

# 更安全的学校建筑 指导说明

全球减灾与恢复机制



**INEE**



**THE WORLD BANK**  
世界银行

# 序言

联合国儿童基金会驻中国办事处非常高兴能够通过翻译和印制《更加安全的学校建筑指导说明》这一重要文件，对该文件更广泛的传播做出了贡献。

中国儿童人口占全球发展中国家儿童人口的17%，是全球儿童总数的15%以上，每天都有约两亿儿童在小学或中学校园里度过一日的时光。因此，非常有必要将这个重要的文件翻译成中文版使用。

安全是儿童的基本权利，更是各国政府和儿童工作机构的责任。我们希望该文件能够帮助中国政府提高教育官员在设计、建造和翻新校园建筑的过程中确保安全标准的意识和能力，并且有助于中国《防震减灾法》的落实。

在此，感谢联合国助理秘书长 **Margareta Wahlstrom** 女士做出了将该文件翻译成中文版的提议。

同时，要感谢国际减灾策略 (ISDR)、教育应急跨部门网络 (INEE) 和世界银行的全球减灾和恢复小组 (GFDRR) 提供了这一珍贵的资源。

A handwritten signature in blue ink, reading "Yin Yin Nwe", with a long horizontal line underneath.

魏英瑛博士 (Dr. Yin Yin Nwe)  
联合国儿童基金会驻华代表

本《更安全的学校建筑指导说明》是由跨机构危境教育网络（INEE）和世界银行全球减灾与恢复基金（GFDRR）协作并由全球学校安全和灾害预防教育联盟、机构间常设委员会紧急情况教育组以及国际减灾战略配合完成。INEE感谢Darren Hertz的领导工作，他担任顾问对本《指导说明》的编制发挥了推动作用；还要感谢GFDRR的Sanjaya Bhatia以及INEE的Allison Anderson和Monica Garcia。

另外，还有几百名个人和机构参与了讨论会的咨询过程、同行评议，贡献了源自各种工具和具体国家案例分析的良好习惯做法和经验教训。特别是Garry De la Pomerai、James Lewis、Khizer Omer和Marla Petal等人的指导和专业知识具有可操作性。有关致谢人员的全名单，请参阅附录3。

**跨机构危境教育网络（简称INEE）**在人道主义和发展的框架下开展工作，确保紧急情况、自然灾害和灾后重建期间人们享受安全、高质量教育的权利，它是一个开放式全球网络，由工作在115个国家的3500多名成员组成。 [www.ineesite.org](http://www.ineesite.org)

**全球减灾与恢复机制（GFDRR）**是国际减灾战略（ISDR）体系的合作伙伴，配合实施《兵庫行动框架》（HFA）。GFDRR向中低收入的高风险国家提供技术和资金援助，将减灾纳入国家发展战略和计划，以实现千年发展目标（MDG）。

本《指导说明》是国际复兴开发银行/世界银行员工的工作成果。本文中的发现、解释和结论不一定代表世界银行执行董事或其代表的政府的观点。世界银行不能确保本文中数据的准确性。任何图中所示边界、颜色、符号以及其它信息不暗示世界银行对领土法律地位的判定或对任何边界的同意或认可。

本出版物包含的信息和建议仅作为一般性指导。我们已竭力保证信息的准确性。本出版物不用于替代特定工程建议。世界银行、跨机构危境教育网络以及作者均不承担任何责任。



THE WORLD BANK  
世界銀行



# 目录

术语：关键词语图表.....	iv
1. 执行摘要 .....	1
2. 对更安全学校的需要：介绍、背景和范围 .....	9
3. 我们可以让学校建筑更加安全：案例分析和指导原则.....	13
您的学校有多安全？ .....	18
4. 建设更加安全学校的建议举措.....	19
4.1 确认关键合作伙伴.....	23
4.2 确定风险.....	30
4.3 确定性能目标.....	38
4.4 采用建筑规范和改建标准.....	42
4.5 评估校址.....	46
4.6 评估现有学校建筑的脆弱性.....	54
4.7 编制新校设计或设计.....	60
4.8 保证新建和加固工程的质量.....	69
5. 基本设计原则 .....	75
5.1 地震 .....	77
5.2 风暴 .....	87
5.3 水.....	92
5.4 滑坡 .....	95
5.5 林野火 .....	97
6. 附录1.《更加安全的学校建筑指导说明》的基本原理和背景 .....	99
附录2：安全和爱生学校建筑： 救助儿童会海报.....	101
附录3. 致谢以及详细资料的链接、查阅文件清单.....	102

# 术语

**自然灾害**系指如果不采取措施预防其影响，会“导致人员伤亡或其它健康损害、财产损坏、生计和公益设施损害、社会和经济破坏或环境损坏的自然过程或现象”。

**灾害事件**系指灾害的实际发生。一次灾害事件可能会也可能不会造成人员死亡或人类利益损害。

**灾难**系指“社区或社会功能受到严重破坏，广泛造成人员、物质、经济或环境损失和影响，并且这种损失和影响超出了该社区或社会用其自身资源应付的能力”。

**风险**系指我们无法控制的灾害和我们可以很好控制的脆弱性和能力的综合。

**脆弱性**系指社区、体系或资产容易受灾害的破坏作用的特点和环境。如果说一个学校有“风险”或“脆弱性”时，说明该学校面临已知灾害并且在这些灾害发生时很可能受灾害的不利影响。

**能力**系指一个社区、社会或组织可用于减灾和抗灾的所有优点、属性和可用资源的总和。本文中，能力系指可用于减少脆弱性的知识、技能、人际社会关系和政治关系。

**减轻**系指减少或限制灾害和相关灾难不利影响的过程。

**灾害（或灾难）恢复力**系指一个体系、社区或社会面临灾害时对灾害作用进行及时有效防止、消化、适应和恢复的能力，包括其主要基本功能和结构的保护和修复。

**减轻灾难风险**系指通过系统地分析和管理的决定因素减轻灾难风险的概念和实践，包括通过减少接触灾害、降低人员财产的脆弱性、土地和环境的有效管理以及提高不利事件的备灾能力等方法。

**备灾能力**系指政府、专业响应和恢复组织、社区和个人建立的对可能、迫近或已有灾害事件或状况的有效预期、响应和恢复的知识和能力。



**预防**系指对灾害和相关灾难不利影响的完全避免。

**响应**系指灾难过程中或灾难后为挽救生命、降低健康影响、确保公众安全并满足相关人员基本生存需求提供的应急服务和公共援助。

**恢复**系指受灾难影响社区的设施、生计和生活条件的恢复和改善，包括为减少灾难危险因素所做的工作。

**改建**系指为提高对灾害破坏作用的抵抗力和恢复力而对现有构筑物进行的加固或改善。

上述定义引用联合国国际减灾策略术语表，“其目的是推动减轻灾难风险概念的共同理解和共同使用并帮助政府当局、从业者和公众的减轻灾难工作”

(UNISDR, 2009)。





全球大约有12亿中小學生；其中有8.75億生活在地震活躍地帶，還有幾億學生面臨經常性水災、山体滑坡、強風和火災等災害。

## 执行摘要

2009年1月，灾难流行病研究中心的研究突出显示自然灾害死亡的人数激增：2008年的统计死亡人数为235,816，是过去八年年平均人数的三倍多。另外，研究还发现死亡人数最多的是纳尔吉斯飓风和四川大地震，如果学校的抗灾能力更强些，死亡人数本可大大减少。目前全球有大约12亿中小學生；其中有8.75亿生活在地震活跃地带，还有几亿学生面临经常性水灾、山体滑坡、强风和火灾等灾害。尽管这些孩子们醒着的时间中约有一半在学校度过，但这些学校大多建造或维护得不具备足够的抗灾能力。这些学校里孩子和成年人的死亡给家庭、社区和国家带来无法挽回的损失，也给世界各地的孩子造成了永久伤痛。我们现在该对这些本可避免的死亡说“不”了；每个学校都必须打造成更加安全的学校，现有的安全薄弱的学校必须改造成具备抗灾能力的学校。如果没有更加安全、更具抗灾能力的教育设施，我们就无法实现全民教育（EFA）和千年发展目标（MDG）。

《更加安全的学校建筑指导说明》为根据实际情况制定具体计划提供了指导原则框架和一般步骤，以弥补这方面的重大差距，建造更加坚固的学校和改进现有学校建筑的抗灾能力，从而实现全民教育和千年发展目标。指导说明由以下四部分组成：

1. **一般信息和倡导点**（第2~4章）简要阐述建造更加安全的学校建筑的需求及其原因，以及《指导说明》的范围和拟定用途。另外，还讲述了几个成功案例并列列出克服常见难题所需的几个主要指导原则和策略。
2. **建议的系列步骤**（第5章）重点是计划新建和/或改建工程时应当考虑的要点。每个步骤都描述其过程、说明重要的决策点、突出主要问题或潜在挑战，并建议良好习惯做法、推动行动的工具，以及指导读者如何获取更加详细、更加具体情景信息的参考资料。
3. **基本设计原则汇编**（第6章）指出学校建筑提供更高水平的保护时必须满足的一些基本要求。通过这些原则，人们可以更深刻地理解为加强学校建筑的抗灾能力所采取的措施。

**4. 参考资源详细清单**（附录3），提供针对具体情况的、更加详细的技术信息。

《更加安全的学校建筑指导说明》应当由当地、地方和国家政府机构的政策制定者和规划人员以及其它关心或参与学校建筑的新建和改建、加强学校安全的组织使用。其内容可用于指导学校建筑的讨论、规划和设计、实施、监督和评估，应当用于强化《教育部门计划》和制定《安全学校国家行动计划》。

本《指导说明》的制定过程中，我们曾向世界各地的数百名专家和从业者进行咨询，这些专家和从业者根据他们的经验和研究成果提供了建议。另外，制定过程中还对有关更加安全学校建筑的现有资料、现行的良好做法以及案例分析进行了大量核实。因此，本《指导说明》中的建议来自很多人员和团体，包括政府、捐赠者、灾难管理组织、工程师和建筑师、规划人员、施工经理、多边组织、联合国机构、非政府组织、学术机构和教育单位。本《指导说明》是一份具有发展性的文件，要定期修改，加入新的研究成果、见解和实践，并由此保持其针对性和实用性。若有读者想向我们反馈意见，可发送电子邮件到以下地址：[network@ineesite.org](mailto:network@ineesite.org) 和GFDRR。



## 更加安全学校的需要： 介绍、背景和范围

*如果我们不为保证孩子们的生命做出贡献、不让他人对其工作负责，那我们的其余工作还有什么意义呢？*

（救助儿童会、儿童生存计划）

极端气候事件频繁发生，规模不断扩大，越来越多的上学儿童面临更多的地震、林野火灾、水灾、飓风、山体滑坡和其它自然灾害。这些事件影响人类安居，同时，儿童伤亡人数、学校基础设施的损坏以及生存者教育机会的丧失等情形也令人痛心。我们来看以下事例：

- 四川地震（2008年）死亡7000多在校学生，约7000间教室被毁。
- 孟加拉国的强热带风暴锡德（2007年）摧毁496座学校建筑，损坏2110多座学校建筑。
- 菲律宾的超强台风“榴莲”（2006）给学校造成2000万美元的损失，包括三座城市90~100%的学校建筑和另外两座城市50~60%的学校建筑。
- 巴基斯坦地震（2005年）造成至少1万7千名在校学生死亡，5万名学生重伤，使很多学生致残，30万名以上儿童受到不同程度的影响。另外还摧毁1万座学校建筑；有些地区80%的学校都被摧毁。

上述统计表明，无抗灾能力的学校不仅会造成学生伤亡，基础设施的毁损，还给国家带来严重的经济损失；重建费用会成为经济发展的沉重负担。世界银行在有关《建设学校的教育说明》中强调，全球儿童于2015年全部入学所需建筑工程，综合成为世界上最大的建筑项目。100多个国家需建设约1000万个新教室。过去学校维护失当，实现全民教育所需的费用已经涨高。在全民教育建设每年所需的60亿美元价款中，用于替换倒塌的教室所需的费用就占40亿美元（Theunynck, 2003）。因此，一开始就把学校建设得更加安全，这一点非常重要。

除拯救生命、维持经济发展和减少对学生、教师和学校人员的伤害外，加强学校建筑安全是当务之急的原因还有：

- ✓ 更加安全的学校建筑可最大程度地减少教育活动的中断，并为孩子们的学习和健康成长提供空间。
- ✓ 更加安全的学校建筑可作为社区活动中心，并成为在消灭贫穷、文盲和建立无疾病世界等方面发挥重要作用的社会基础设施。
- ✓ 更加安全的学校建筑可成为灾后协调响应和恢复工作的社区中心。
- ✓ 更加安全的学校建筑可用作应急避难场所，不仅给学校人员使用，还可以服务社区。

另外，新建和改建更加安全的学校需要社区广泛参与，收集新知识和获取灾害预防技术，其过程可能产生的影响超出学校本身，成为新建和改建更加安全的家庭、社区健康中心和其它公共和私有建筑的样板。学校也可成为整个社区的活动中心和学习场所。孩子们学习知识很快，不仅能将新知识用于日常生活，还可将知识从学校带回家，其家庭和社区也可得到健康和安全生产的知识。学校让青少年了解灾害的征兆以及降低风险和预防灾难的措施，使灾难预防成为学校教育的一个重点内容，这是建立整个社区抗灾能力的重要起点。

## 《更加安全的学校建筑指导说明》的目的和范围

建造更具抗灾能力学校的指导原则要制度化，这一点已被政府、国际组织和学校社区确认为降低——最好是预防无数灾害事件的破坏性后果的重要需求。尽管许多政府和组织参与新建、改建和修缮更加安全的学校并根据经验和研究积累了相关知识，目前还没有一个参考资料可方便引导人们获取相关技术知识和世界各地类似行动积累的宝贵经验。本《更加安全的学校建筑指导说明》提出一系列建议并指导读者获取更多技术和特定背景下的信息，因此本《指导说明》的制定和使用是确保灾难易发地区的学校设计和建造得可为其居民提供最佳保护的全面工作的重要第一步。

用本文知识设计新学校建筑和修缮旧学校建筑，我们就能使我们子女的学习环境成为一个安全避风港，不再是他们的生命和我们的未来的隐患。

本《指导说明》以INEE《紧急危机、持续危机状态和重建早期的最低教育标准（2004年）》为依据，其中“提供学习环境”的第二和第三标准规定学习环境应当“安全并且促进学习者的人身保护和心智健康”，教育设施应有利于学习者的身体健康。上述标准的指标进一步规定学校建筑物及其地点可供所有人进出，无论身体能力如何，“无任何可能伤害学习者的危险，并且适合实际情况”。

本《更加安全的学校建筑指导说明》不是安全学校建筑的蓝图，因此需要根据当地具体情形做相应调整。本《指导说明》可用作建造安全学校的规划和实施平台。

**范围：**本文件针对下列灾害：地震、暴风雨、水灾、山体滑坡和林野火灾等。

重点是对学校建筑物产生威胁的灾害以及可采取措施预防的灾害。本文不涉及人为引起的灾害以及健康或卫生灾害。虽然未涉及其它灾害类型，但本文所述的规划和实施步骤也适用于其它有害情况。





**抗灾学校建筑只是安全学校的组成部分之一。**

**降低风险和创造一个对儿童友好的学习环境的其它措施还有：**

- ✓ 确保人人都能进入安全、有保护的学校，任何人不会因为受歧视而被拒之门外
- ✓ 成立社区教育委员会，委员会内设立灾难管理委员会
- ✓ 培训教师和学校管理者，使其掌握降低灾难风险的技能以及其它重要技能，提高学习者的身心健康水平，确保教学以学员为中心、人人参与并且内容全面。
- ✓ 通过建立学校抗灾和疏散计划，将预防纳入制度中
- ✓ 确定灾害预警体系，制订灾害发生后维持学校教学的计划
- ✓ 将减轻灾难风险的课题纳入正式课程表
- ✓ 通过安全演练等方式学习和练习有效的响应程序

有关进一步详情，请参阅姐妹篇：学校灾难预防：教育部门决策者指南

<http://www.preventionweb.net/english/professional/trainings-events/educational-materials/v.php?id=7344>) 和 INEE 最低标准 (<http://www.ineesite.org/standards>)

虽然本《指导说明》没有直接阐述降低学校风险的所有途径，但了解这些途径对于学校和学生免遭不必要的伤害是十分重要的。



## 我们可以让学校建筑更加安全： 案例分析和指导原则

以下是关于加强学校建筑安全的案例分析举例，其强调的事实是**更加安全的学校建筑既能实现也很重要**。

### 四川省桑枣中学

地震后几分钟内，桑枣中学的学生到室外篮球场列队集合。清点完毕后，他们的命运很明白：2323人全部安然无恙。此时北面20英里以外的北川中学，1,000名在校师生都被埋在倒塌的建筑物下。

叶志平先生已在该校担任30余年的英语教师，每个教室都有过他讲课的声音，他于1996年担任该校校长。

叶先生曾为学校主楼的质量不合格而感到担心，为此他缠着县领导要钱。最后教育部门拨了5万8千元钱。叶先生说，这件事情很费周折，该县是个贫困县，财政紧张，但领导认识到需要保证孩子们的安全。他要工人们加宽混凝土柱子，中间插钢筋。他还要求加固阳台栏杆。有一个浴室管道被水浸泡不够结实，他命令将该浴室拆掉。每个教室有四根矩形支柱，加粗加厚的柱子伸出墙外。叶先生说，他还要工人们在柱子上下钻孔并插入钢筋，因为原来的钢筋数量不够。混凝土楼板很坚固，能够承受剧烈震动。

叶先生不仅加固了建筑结构，还要求师生做好灾难应对准备。他们每年要演练两次应急疏散计划。为此，师生们反映每个人都要学会在两分钟内【疏散】。

*摘自：Wong, E. (2008年6月6日)。四川天使如何拯学校于地震不倒？（纽约时报）*

吉尔吉斯斯坦南部努拉村2008年10月6日地震造成75人死亡，震后仍矗立的唯一一栋建筑是公立学校。该学校是由吉尔吉斯斯坦地震工程科研设计院设计并建造。  
—摘自：欧盟委员会人道救助部门新闻发布稿。



## 马达加斯加“冲击响应”基金

马达加斯加已通过政府发展基金建造或改建了2041个抗飓风学校建筑，可承受风速达250公里/小时的飓风。国际发展基金四期(FID IV)项目始于“2004年中两次强飓风（嘉菲洛和埃利塔）袭击该国东部和西部海岸之后，这两次飓风造成3440多所学校损害—其中1420所被完全摧毁—20多万人无家可归”。FID IV项目中有个被称为“冲击响应”的子项，学校建筑和主要健康中心都要按照抗飓风建筑规范建造或改建。

“FID IV项目的成功完全依赖当地社区的领导能力、管理能力和社区居民的所有权意识。当地协会由社区成员组成，成员们要向FID提交一份正式的公共建筑建造或修缮的资金申请”。

“接到申请后，即授予社区成员/家长协会担任项目经理，负责监督建筑物开发的管理、技术、财务和经营等方面，包括设计、建筑规范、招标、选择承包商/分包商、商务谈判、跟踪以及工作完成等。”

“施工完成后，当地协会还要全权负责建筑物的维护和管理。”

摘自：[http://www.unisdr.org/eng/public\\_aware/world\\_camp/2006-2007/pdf/case-study-madagascar-en.pdf](http://www.unisdr.org/eng/public_aware/world_camp/2006-2007/pdf/case-study-madagascar-en.pdf)

## 指导原则

实现更加安全的学校建筑会有许多挑战。其中主要是许多灾害易发区的已有基础设施不完善、缺少明确的职责分工和责任机制。政治意志和资源分配有限而加大难度，通常会被多个其它目标淡化。这种情况下，投资增加基础设施的意见可能会得不到支持。另外，灾害事件发生次数较少时，采取预防措施的紧急性会很快消失。最后一点，每个学校的独特背景以及减轻损失和损害必须考虑的特别组合因素，也是挑战之一。灾害特征可能因类型、强度和次数等各不相同。学校和社区的脆弱性和能力也不尽相同。考虑到上述变量，“一刀切”的做法不仅效果不佳，最差时可能还会事与愿违甚至发生有害作用。

尽管有上述挑战，仍有经济上可行且可持续的策略，国际社会必须采取这些策略以实现更加安全的学校建筑。本文由成功和失败总结出的七项原则，可提高全球各地学校的安全水平。本《指导说明》的所有举措，都有基于下列原则的实际策略和案例分析。本文建议的**七项基本指导原则**如下：

- √ 提高认识
- √ 培养社区居民的所有权意识
- √ 培养创新能力
- √ 评估实践改进过程
- √ 保证质量
- √ 持续评估

## 提高认识

“教育、知识和认识对于培养降低自然灾害损失的能力，以及极端自然事件不可避免时有效响应和恢复的能力都是非常重要的。”（Wisner, 2006）创造并保持一个安全的学习环境，要求分享关于灾害、其潜在损坏作用和我们能采用的处理方法等方面的知识。借助于科学和工程知识以及社区拥有的基本知识，我们可用简单、有效的措施使学校建筑更加安全。学校安全水平提高过程中的每一个阶段都是一个教与学的机会，从小学生到政府最高官员，只要具备适当知识的人都能发挥其作用。

## 培养社区居民的所有权意识

为了让抗灾学校建筑实现其减轻损害和损失的能力，其社区必须了解灾害产生的风险以及建筑物降低该风险的能力。如果使用和维护建筑物的个人和集体都有所有权意识，这样就能够确保建筑物在其使用过程中始终保持抵抗灾害的能力。

如果人们对建筑物有着所有权意识，那么在评估、设计、实施、监督和评价过程中就必须让他们发挥积极的决策作用。

所有权意识的培养不仅要针对学校社区，还要针对所有相关方。如果合作产生了共同收益并且相关各方的需要都得以满足，那么可持续的协作关系就形成了。

## 保证质量

虽然抗灾建筑不需要太复杂，但也必须遵守能保证其更加安全的精确技术要求。忽视或不注意这些要求，可能很快就会危及学校人员的未来安全。适当注意聘用符合资质的工程师对抗灾提出建议并注意所有规划/工程相关的要求，有助于保证建筑实现其预期的安全目标。

## 培养创新能力—降低成本和扩大资源

创新是在给定一组约束条件、资源和能力时对某个问题产生新解决方法的过程。培养创新能力系指整体思路从集中关注“某件事情如何完成”转向“能用几种不同方法完成”？

在某个群体内培养创新能力：

- ✓ 让各种各样的人参与行动计划的制定
- ✓ 积极找出新知识并在群体内共享
- ✓ 鼓励表达即使是最不易行的建议—创新常常是多个不同建议的拼接。

好的创新是建立在已有知识和资源基础上的简单可行的创新。



值得注意的是，为了将适当技术应用于学校建设，人们付出了许多努力。新做法来自国外并且复杂时，设计、建造和维护建筑物需要技术支持，通常会造成成本高、可持续性差。

### 秘鲁—抗震建筑用更结实的砖

“秘鲁的Mujeres Unidas para un Pueblo Mejor (在非政府组织—Estrategia的支持下)开发出了一种新技术，用廉价当地材料生产抗震能力更好的砖。生产这种砖的是一个妇女盈利企业，几年前这些妇女实施了一个由20个家庭组成的建房试点，建造可负担得起的抗震房屋。

最近几年，她们将砖卖给市政府，用于公共设施的建设。虽然她们一直通过同行之间的交流与秘鲁国内外的地方社区分享技术，但直到2007年发生地震后，政府才开始注意到他们可以利用基层妇女企业生产的抗震砖在非正式的安置点建造既经济又安全的房屋。

资料来源：<http://www.Disasterwatch.net/resources/recipesforresilience.pdf>

## 菲律宾—学生发起迁校行动

尽管南莱特省Santa Paz学校在一次泥石流中安然无恙，但学生们在他们16岁的校学生会主席—Honey的带领下发起书面请愿，要求学校迁址。尽管学校建有一面混凝土墙和排水沟，但他们向灾害专家咨询后发现学校有很大的灾难隐患。在一名有同情心的前省长的帮助下，学生们终于说服当地政府部门学校迁址，尽管学校迁址遭遇Santa Paz很多成年人的抗议。现在他们生活在新的能抗震的学校，该学校同时用作社区避难场所。

资料来源：<http://www.plan-uk.org/pdfs/childrenindrr.pdf>

## 鼓励领导阶层

领导者往往代表着社会变革的路径。无论在社区还是政府，他们都是促进新观点的思考并推动社会价值观和相应行为变化的人。在学校社区内，校长一般是核心领导。但领导不一定是技术专家，或担任正式领导职务的人。上述菲律宾学校案例中，学生们发挥了必要的领导作用，创造了更加安全的学习环境（参阅相关的案例分析）。

为了鼓励任何级别的领导人，我们应该：

- ✓ 找出能推动变化的受尊重的人
- ✓ 统一对建立更加安全的学校的认识。这一点实现后，
- ✓ 联合确定最佳行动计划，并
- ✓ 支持他们为此发挥领导作用。

## 过程评价以改进实践

定期监测人们不断变化的需求以及行动满足需求的程度，可以使行动保持针对性和响应度。

对涉及相关各方的行动进行系统、公正的评价，可改进实践并增强责任。由当地、国家和国际社会公正、透明地收集信息并且与他人分享信息，有助于为建设更加安全的学校提出更好的倡议、计划和政策。成功的主要因素如下：

- ✓ 目的和目标清晰的现实可行的计划；
- ✓ 在计划内，为监测和评价分配足够的资源；

- ✓ 让所有重要合作伙伴参与；
- ✓ 识别并选择能证明影响以及因果关系和结果的相关指标；以及
- ✓ 将所学经验用于改进实践和政策。

## 持续评估

学校和校内师生的风险与多种因素有关。某个特定位置的环境变化和土地利用方式可能会加强灾害风险。风险同样受我们对灾害的理解以及对其引起的损害和损失减轻能力的影响。这些因素都是动态的，因此学校社区的风险也是动态的。让学校成为更安全的地方，意味着要与其社区合作寻找如何继续监测已知灾害、保持学校建筑的防护能力以及了解降低其风险的新方法。

### *您的学校有多安全？*

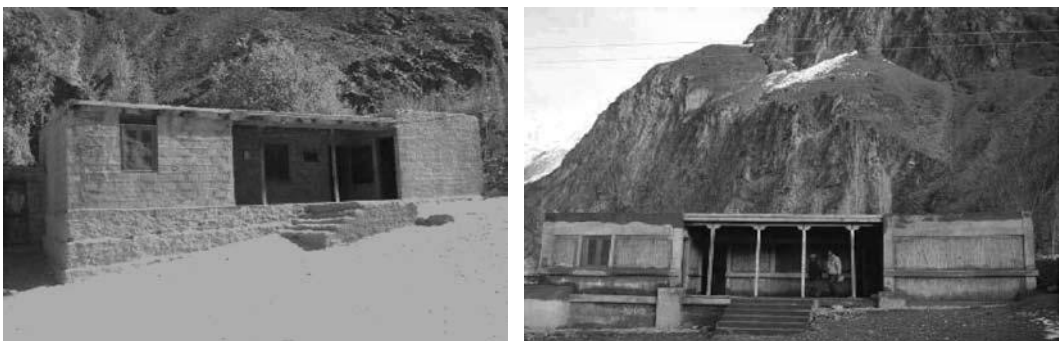
- 是否已识别对学校构成威胁的所有自然灾害？
- 再评估这些风险的频次有多高？
- 校内师生以及当地社区是否了解这些风险？
- 学校建筑的设计是否符合建筑规范标准？
- 学校由谁设计？
- 抗灾设计是否以建筑规范为指导？
- 建设学校前是否进行了土壤测试？
- 建筑工人是否接受过抗灾技术的应用培训？
- 学校建设是否由符合资质的工程师监督进行？
- 学校维护工作由谁负责管理？是否建立了保证学校维护资金来源和工作实施的机制？
- 是否经常会有自然灾害事件打乱学校的教学日程？是否有备用计划来保证学校教学活动的继续进行？
- 设计和安装的学校家具和设备是否能最大程度地降低其对学校师生可能产生的伤害？
- 学生、教师、员工和学校管理人员是否了解灾害事件开始前、过程中和结束后该做什么？
- 如果学校必须进行安全疏散，是否已选定安全地点？通往该地点的通道是否也安全？
- 学校或本地社区是否有灾害管理委员会？
- 发生灾害事件时，学校是否用作避难所？是否已设计用于此目的？
  
- 学校师生和当地社区是否知道他们如何减轻灾害事件的破坏影响？他们是否为此积极采取措施？

## 对提高学校建筑安全水平的建议步骤

现有的学校中可能有成千上万所是不安全的，而且每天还在建造更多可能不够安全的学校，我们的工作应该从哪里开始呢？如果能细心注意保证有效设计和施工，新学校建筑中加入抗灾特征可以不用增加很多成本。联合国开发计划署与印度Uttar Pradesh邦政府联合发起的更加安全学校的行动计划中发现，新建一座抗灾学校比按无抗灾标准建造学校的成本只高8%（Bhatia，2008）。投资增加很少，但保证未来的学校能达到抗灾标准，这是我们建议的首要途径。

但风险最高的学校是那些建筑设计未达到抵抗灾害的标准而且一年到头容纳成千上万孩子们的现有学校。现有学校的数量可能很大，要全面提高这些学校的抗灾能力可能需要很长的时间，但优先考虑那些风险最大的学校、保证设计和施工质量并在整个过程中都与社区保持接触，加固工程会取得良好而且经济的效果。2007~2008年间，土耳其伊斯坦布尔地震减灾和应急准备（ISMEP）计划加固了364所学校、重建了106所学校。加固中小规模学校建筑的费用仅为新建费用的10~15%（Miyamoto）。

图1：巴基斯坦HasisDJ小学/社区中学-加固之前、之后的对比



照片由巴基斯坦Aga Khan建筑和规划服务署提供，版权属于该署



## 关于综合项目方法的说明

政治意志、现有基础设施、技术能力、可用资源以及项目规模等因素，都会影响您选择的方法。下文所列步骤可作为通用指导，无论采用的是何种方法。

*以下几个重要的促成因素是成功、可持续方法必须遵守的。*

- ✓ 学校社区了解其风险以及抗灾学校减轻该风险的程度。
- ✓ 学校社区在项目各步骤中扮演决策的角色。
- ✓ 注意建立项目工程师和学校社区之间的持续对话，保持相互学习和理解。
- ✓ 严格注意评估、设计以及新建/改建监督等的技术要求。
- ✓ 新建或改建学校的最终设计应简单，基于当地建筑能力和材料，并且学校社区的维护费用不高。
- ✓ 教育和意识培养要成为日常活动中的内容。

### *社区主导型发展—单一方法*

整个非洲以亚洲许多国家对学校建设的研究表明，社区主导型发展（CDD）法是最经济有效的方法之一。社区主导型发展（CDD）中，社区负责管理学校建设，将工作提供并承包给当地建筑商，还能得到教育部或教育部门和本地政府的支持和资源（Theunynck, 2008）。

尽管该研究未具体阐述抗灾学校建设或改建，但在某些灾害易发国家（如菲律宾、印度、马达加斯加和巴基斯坦），通过强有力的培训和意识培养，政府和非政府组织已成功应用该方法。

多数情况下，项目发起人提供工程评估、设计和监督/检验的技术工程能力。资金一般是分期分配给社区管理机构。项目竣工并通过质量检查组和其它各方的批准后，移交给社区，由社区负责学校建筑物的使用和维护。

除全面有效性以外，社区主导型方法适当实施后还有以下好处：

- ✓ 有利于当地经济发展。
- ✓ 由社区主导这一过程有助于保证更加安全的新学校环境能得到维护。



- ✓ 新的能力在社区内形成以后，可用于住宅和其它类型的建筑物。

这里值得注意的一个挑战是，如果学校设施较复杂、需要多家承包商提供多项服务，项目可能要求专业的合同管理服务。这种情况下，必须调整这种方法或换用其它方法。

### 菲律宾—校长领导制学校建设计划

菲律宾教育部（DepED）采用由校长领导的学校建设计划，校长或学校负责人负责修缮和/或建造的执行管理。教育部工程师提供评估、设计和检查等职能，同时也协助校长进行采购。家长、教师与社区联合会（PTCA）以及社区其它利益相关者负责稽核所有采购活动。在澳大利亚国际发展署的帮助下，用该方法加固了40间教室，达到抗台风水平。为配合加固工程，还向教师、学生和员工提供培训并将灾难管理纳入学校课程。

资料来源：

<http://www.adpc.net/v2007/Programs/DMS/PROGRAMS/Mainstreaming%20DRR/Downloads/Philippines.pdf>

## 建议步骤概述

下列建议步骤可指导新抗灾学校的建设和现有学校提高安全水平的加固工程。大部分步骤适用于新建和加固工程。但由于这些过程在项目的各阶段有所差别，某些步骤或某个步骤可能只适用于某些新建或加固情形。出现这种情况时，会附加说明并指出是针对哪种情形。

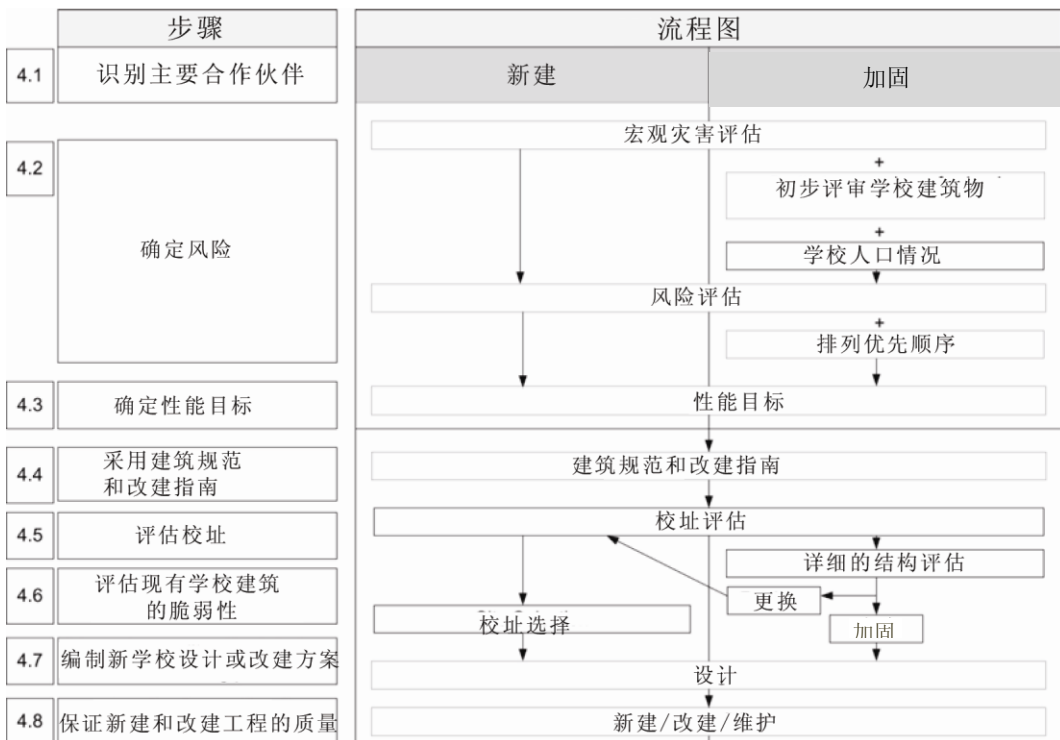
《指导说明》建议下列八个步骤：

1. **识别主要合作伙伴**—哪些人有助于行动计划？
2. **确定风险**—哪些灾害会对现有和未来学校造成风险，该风险在哪里会明显？
3. **确定行动目标**—您如何认定可容忍的最高损害或破坏量？学校应当设计达到什么样的抗灾水平？
4. **采用建筑规范和加固指南**—如果要保证新学校或加固计划达到行动目标，有什么样准则和标准可以遵循？

5. **评估校址**—哪些条件会使校址受灾害的程度更高或更低？还有哪些灾害会有风险？是否有些条件会使校址特别容易受灾害？当地建筑是如何建造的？当地可获得哪些材料和技术工人资源？
6. **评估现有学校建筑的脆弱性**—现有学校建筑的状况如何？应当加固还是重建？加固建筑可能需要采取什么措施？学校社区如何参与？
7. **编制新学校设计或改建计划**—新学校或加固计划要考虑哪些设计因素？设计过程应当涉及哪些人？需要做哪些权衡？加固学校建筑时是否有特殊考虑因素？
8. **保证工程质量和维护质量**—采取什么策略建立透明施工项目？用什么方法培训建筑工人使其用抗灾技术和材料？可采用什么机制鼓励遵守抗灾设计？建立校舍维护计划时应当考虑什么？

上述步骤对应图2所示的评估、计划和实施过程。

图2：更安全学校步骤和对应的流程图



每个步骤的论述由确认步骤目标、阐述其整个过程的目的并说明其与其它步骤有何关联开始。每个步骤的计划指南也分为三个部分：

介绍	定义新概念和/或对整体步骤提供总说明
您如何做？	描述过程、说明决策的重要标准、强调关键问题或潜在挑战、建议最佳实践，以及推动过程的参考工具。
需考虑的要点	识别促成因素、与第3章所列指导原则相对应的策略以及基于其它更安全学校行动计划经验的任何进一步考虑事项。

尽管步骤安排标有次序，但许多活动可同时开展。

## 4.1 识别主要合作伙伴

本步骤的目标是什么？	识别可有助于更安全学校计划的潜在合作者，组成协调小组领导该计划。
目的是什么？	建立合作者网络，提供领导和资源，保证现有和未来学校更加安全。
本步骤与其它步骤有何关联？	本步骤指出的合作伙伴在计划、实施和评估前面步骤的过程中发挥各种作用。

### 4.1.1 介绍

任何单位不可能单独拥有有效设计、建造、改建、使用和维护一所学校所需的全部技能、知识和经验。创造和保持一个良好的学习环境，至少需要项目经理、工程师、建筑师、学校管理人员、教师、学生和社区领导以及技术工人。

建设具备抗灾能力的学校时，上述各单位必须共享新知识和技能；倡导者、沟通专家和培训师在更加安全的学校建设中都会发挥作用。

另外，抱有相同目标的许多其它单位，也会对过程做出宝贵贡献。

更加安全的学校的建设过程，首先要识别潜在的合作伙伴和盟友，可共同保证学校建筑能保护其使用者并预防潜在的灾难。

### 4.1.2 您如何做？

#### 1. 寻找具备所需技能、知识和资源的潜在合作伙伴

多数情况下，学校建设责任最终落在一个或几个政府部门，这些政府部门可能承担此项工作或将其委托给非政府组织。了解现有机制并确定1) 由谁负责什么，2) 他们向谁负责，3) 如何落实责任是寻找潜在合作伙伴的有力起点。表1列出了在抗灾学校建设、加固和维护过程中可能发挥作用的政府和非政府机构。

表1：和学校建设有关的政府和非政府部门

组成部分	政府部门	非政府机构
灾害评估	国家或地方应急或灾难管理机构，科学技术研究院、大学	私人咨询事务所
建筑规范的制定	国家、州或省部级公共工程、建筑和建造，市政和住房部门	建筑业单位、建筑产品制造厂家
建筑规范的强制执行	国家、地区或当地政府	独立的规范执行机构，实验室
学校的设计和建造	教育、公共工程部；地区或当地政府	私营学校所有者、材料供应商、建设公司、当地建筑商、专业工程、建筑和建造协会
维护	学校所在地区、学校	社区
提供或获取校址	地区或当地政府地区	社区
土地使用规划	规划部委或城乡规划部门。乡镇规划部门、发展机构	城乡规划机构、规划专业协会
资金	教育或财政部、规划委员会、计划协调单位	捐赠机构、非政府组织、国际非政府组织、地区银行和其它贷款方

组成部分	政府部门	非政府机构
学校管理	教育部、当地学校董事会或学校所在地区	学校管理者协会、当地学校管理委员会
学校社区关系	教育部、当地学校董事会或学校所在地区	当地学校、社区组织、非政府组织、家长/学生/教师联合会
材料供应		私营企业、非政府组织、捐赠组织、社区

如果有加强建筑物抗灾能力的新知识和方法，可通过技能培训和意识培养来更好地理解灾害和风险，掌握降低风险的能力。表2列出了可提供技能培训和意识培养活动的几种合作伙伴。

**表2：培训和意识培养合作伙伴举例**

组成部分	政府部门	非政府机构
熟练和非技术工的培训提供	职业和技术培训部	工会/行业联合会、技术/职业学校、非政府组织、结构工程师、灾难管理组织、私营企业
工程师和建筑师的培训提供和认证	教育或人力资源开发部、国家灾难管理组织	大学学士课程、专业工程师或建筑师协会、私营企业
意识培养（当地）	学校所在区或当地政府官员	社区内现有专家、灾难管理组织、非政府组织、社区组织、当地媒体、学生和教师
意识培养（国家级）	教育部	国家媒体，非政府组织

其他与学校建设不是特别相关的个人和团体也可能抱有类似动机、需求或目标。举例如下：

- ✓ 关心高价值资产保护的行业（如保险公司）可分享高价值资产灾害评估数据。
- ✓ 见多识广的教师工会可帮助获得教师们的支持并提倡较大规模的变革。
- ✓ 行业协会可通过确认当前建筑实践和材料等以及提供技能培训等方式发挥帮助作用。
- ✓ 小型贷款机构可将贷款与技能发展培训形成配套。

## 2. 利益相关者分析

每个背景下都有一群参与程度不同、利益相关度不同的参与者。以下几个问题可帮助识别能提供信息和资源、实施活动并确保计划可持续性的其它合作伙伴：

- ✓ 谁可能拥有相同目标、动机或需求？
- ✓ 谁已经参与教育行业和其它行业的灾难风险降低活动？
- ✓ 涉及的相关方当中，存在哪些领导型人物？
- ✓ 学校提高抗灾能力后还有哪些人会受益？
- ✓ 哪些人可能会受抗灾能力更强的学校的负面影响或极力反对？

用利益相关者分析工具如本文图示工具，有助于确认和分析潜在合作伙伴及其可能扮演的角色。

潜在利益相关者/合作伙伴	他们以何种方式参与？ involved?	他们可能会受什么影响？	他们的兴趣/积极性水平有多高？	利益相关者可提供什么？	哪些认知态度或风险与利益相关者有关？	他们可能承担什么责任？
				摘自：（Zeynep Turkmen, ProVention Consortium ECA Coordinator/BU CENDIM）		

实践证明，详细的分析有助于制定沟通和知识管理策略，可将相关信息有效传达给决策者、实施者、倡议者和其它各个级别的合作伙伴。同样，还可用于确认合作伙伴网络范围内的意识提高和能力建设。

### 合作关系

不要忘记注意潜在合作伙伴之间的现有和潜在关系。内部关系牢固、有效时，合作伙伴网络才能发挥正常功能。许多行动计划面临的主要挑战之一就是工程师和学校社区之间如何建立**强大的学习关系**。这种关系的质量高低很重要，其中学校社区要切实了解技术过程和要求，要与工程师有效分享重要的功能要求和宝贵的当地信息。

### 3. 成立协调小组

有关成立协调小组的详细指导，其内容不属本文件范围。但经验表明，要某些主要合作伙伴的参与会对更加安全学校计划的有效性和持续性产生较大影响。学校社区、合格建筑结构工程师、灾难风险管理组织以及相关政府机构，其各自所需的专业知识不同，在学校建设过程的参与程度不同，在持续这些工作的过程中潜在的作用不同。

#### 学校社区

学校及其服务的社区是抗灾学校新建和改建的直接受益者。

学校社区的组成：			
• 学生	• 管理人员	• 当地领导	• 现有管理委员会
• 教师	• 职工	• 当地企业	• 社区灾难管理组织
• 家长	• 邻居	• 当地建筑商	

灾害事件的潜在损害和损失是对上述人们利益的损害和生命的剥夺。如果学校社区了解不安全学校的日益增大的风险并积极参与降低该风险，可通过下列行动做出巨大贡献：

- ✓ 进行评估活动，如社区领导的脆弱性定位和能力定位
- ✓ 告知学校设计考虑因素，如当地可用的建筑材料
- ✓ 确认当地专业知识
- ✓ 管理采购和建设过程
- ✓ 建造或改建工程过程中进行质量审核
- ✓ 确保新建或改建学校建筑物的持续维护
- ✓ 使学校的设计、新建和改建过程成为学校和社区的一个永久性学习经历
- ✓ 与相邻的学校社区分享知识和经验
- ✓ 倡导大规模制度变革

### 符合资质的工程师

学校建设或改建的各阶段都需要符合资质的工程师的专业技术知识。土建/结构工程师确定各种作用力对建筑物的影响以及建筑物需要哪些力可抵抗通常较强大的作用力。尽管可委托工程师提供所需服务，但还是建议协调机构内至少一人担任相对固定的角色。具备某种专业资格或在抗灾建筑物设计方面拥有丰富经验的合格建筑结构工程师，应提供下列服务：



- ✓ 帮助确定所需评估的范围和准确性。
- ✓ 批准适合建校的校址。
- ✓ 对现有学校进行建筑评估。
- ✓ 就改建学校的技术可行性和费用成本提供咨询。
- ✓ 对相关建筑规范和改建指南的确定提供指导。
- ✓ 批准使用特定建筑材料。
- ✓ 设计学校建造或改建的功能/结构计划。
- ✓ 批准新学校建造的建筑计划。
- ✓ 监督建造或改建的实施。

### 现有灾难管理组织

从国际到本地层面的灾难管理组织在灾害减轻、灾害预防、灾害应对和灾后重建等方面进行协调并提供政策指导。与这些单位合作有助于在综合考虑学校准备、应对和恢复的前提下确定抗灾学校建筑的位置。现有的灾难管理机构可做以下帮助工作：

- ✓ 建立必要联系以分享信息并与教育、建设和降低风险部门开展合作
- ✓ 向适当层次的政府倡导有关学校新建和改建的政策。
- ✓ 就抗灾建设或改建价值，组织当地、地区或国家级培训和意识提高活动。



- ✓ 寻找和分析现有灾害、脆弱性、能力和先前的损害评估数据。
- ✓ 提供安全基础设施设计和建造的技术专业知识。
- ✓ 确认领导能力或更换代理

另外，项目过程中还要与灾难管理组织分享数据、资源、挑战和成功，进一步加强他们的知识和能力。

#### *相关主管部门/部门代表和其它合作伙伴*

多数情况下，计划、设计、管理和执行机制最终都是各级政府部门的责任。他们的表现：

- ✓ 增强整个政府对战略计划和资源分配的认可度。
- ✓ 帮助确认对相关现有机制有效性的准确评估。如果这些机制有效，应当使用。
- ✓ 需要各级多个部门配合降低横跨性灾难风险时，要创造机会提高对这些问题的认识。
- ✓ 将降低灾难风险的措施纳入教育部门主流时，要创造机会并加强能力建设。
- ✓ 如果缺少国家认可的平台，要为倡导国家认可平台打下基础。

**有关如何规划减少灾害风险项目，请参阅附录3。**

#### **4.1.3考虑要点**

- ✓ 教育部门内有利关系的主要和相关合作伙伴的参与，要为工作提供积极协作。广泛参与的主要成就是分享相关各方的信息。根据目前观察，利益相关者的更多参与可保证学校建设过程中透明度更高。
- ✓ 工程能力—多数结构工程学校和计划都不要抗灾结构设计分析。确认在评估和设计抗灾建筑方面有教育背景和经验的工程师，对于提高学校安全水平很重要。如果需要聘请国际专家，本地和国内工程师与这些专家组合可建立本地工程能力。设计培训计划包含大量的上手学习活动并培养出大量的工程师时，这种方法也很有效。

**有关资源工程师培训参考资料以及职权范围样本，可参阅附录3。**

- ✓ 培养领导才能—学校和社区领导人可帮助找出本地组织，正式确定学校社区在整个过程中的角色。在现有的校董事会、学校管理委员会、社区或学校灾难管理委员会和家长教师学生联合会中都能发现宝贵的领导才能。
- ✓ 如果对私立和宗教学校，可能要求用不同的方法。策略之一就是私立学校负责人制定激励计划，鼓励其新建和改建抗灾学校。

## 4.2 确定风险

本步骤的目标是什么？	计算某个地理区域内的大致风险程度，用于：1) 识别哪些潜在的新学校和现有学校需要提高抗灾能力以及2) 确定哪些现有学校需要紧急干预。
目的是什么？	<p>为了致力于预防灾难而不是被动响应，需要估算发生极端事件(如水灾或地震)、影响未来或现有学校人员时的潜在损坏效应以及预期损失。确定某区域内的风险大小可以：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 确认损害、伤害和损失风险最大的学校并设定行动的优先顺序。</li> <li>✓ 为进行更加详细的现场和建筑评估打基础。</li> <li>✓ 制定计划和政策，执行近期和长期的措施。</li> </ul>
本步骤与其它步骤有何关系？	<p>本步骤从宏观角度介绍灾害和脆弱性评估。</p> <p>第4.5步骤论述选择新校址所需的更加详细的灾害和脆弱性评估。</p> <p>第4.6步骤论述对现有学校建筑更加详细的脆弱性（结构和现场）评估，确定某个建筑物是否应改建以及采取什么改建措施。</p>

### 4.2.1 介绍

#### 什么是风险评估？

风险评估或风险分析是回答问题的过程，例如：出现灾害事件时会发生什么？事件的后果对于生命、健康、基础设施和/或学校正在进行的教学有什么影响？风险评估通过下列方式估算风险性质和程度：

- ✓ 分析学校面临的潜在灾害（灾害评估）

- ✓ 识别学校资产并判定其价值
- ✓ 评估那些可使学校人员和有价值的学校设施和资产或多或少地受灾害潜在影响的条件（**脆弱性评估**）。



### 什么是灾害评估？

灾害评估是一个估算过程，它估算1) 某个特定时间内发生灾害事件的可能性，2) 灾害事件在某个特定地理区域内发生的强度。

### 什么是脆弱性评估？

脆弱性评估是调查分析某个因灾害而易受到损坏的社区、系统或资产的特征和环境。脆弱性评估会提出下列问题：

- ✓ 现有建筑物对学校生命财产的保护程度如何？
- ✓ 当前对灾害的了解情况如何？采取哪些措施减轻风险？
- ✓ 社区过去对灾难曾如何响应？当地采取什么机制减轻损害和损失？

### 通过哪些方法评估风险？

有多种估算风险的方法。比较常见的方法有两种：

- ✓ 概率评估，根据过去的统计和历史资料，评估某个程度的灾害事件发生的可能性。
- ✓ 确定性评估，根据对某个区域内灾害的科学理解确定最差情形。

风险评估的目的是要估测可能会发生什么，但总有不确定性。因此，通常用综合法。如果用概率法评估风险时数据不充分，可能需要用确定性评估法估测最差情形。

**有关风险评估资源的参考资料，请参阅附录3。**

### 什么是风险、灾害和脆弱性地图？

这种地图是说明风险、灾害和脆弱性评估结果的常用且有效工具。地图用于从地理区域上确定1) 各种程度或持续时间的灾害的频率/可能性，2) 面临这些灾害的学校以及3) 这些学校的估测脆弱性。用地图法表示风险数据的好处有以下几个：

✓ <input type="checkbox"/> 灾害、脆弱性（如建筑类型和年龄）及学校位置数据可以标注在地图上，以帮助人们估测不同区域的风险水平。
✓ <input type="checkbox"/> 数据的清晰可视化表示，如果内容简单，可有助于分析和决策
✓ <input type="checkbox"/> 为了提高公众认识和其它教育目的，可以方便地对地图进行修改。
✓ <input type="checkbox"/> 可根据预期用途制作任何范围（如国家、地区、本地）和详细程度的地图。

有关风险、灾害和脆弱性地图的参考资料，请参阅附录3。

## 4.2.2 您怎么做？

### 1. 从宏观角度识别灾害及其特征

#### A. 需要什么灾害数据？

第一项任务是确定哪些灾害影响相关地理区域内的学校。许多区域内，一个学校可能面临一种以上的灾害。例如，易遭受飓风的沿海地区可能因风暴潮而受水灾，地震活跃地区内建在山坡上的学校可能会遭受泥石流。



**重要的一点是识别和评估各种潜在灾害。最近的灾害事件可能不是最具直接危险性的灾害。**

每次灾害都需要确定以下四个主要变量：

1. 程度
2. 持续时间
3. 发生的可能性
4. 受影响区域

#### B. 哪里找到现有的灾害分析报告？

随着GIS系统、建模软件和卫星成图技术的出现，目前全球、国家和次国家级别上的数据收集得越来越多。这些数据大多是公开的。最好先向国家、地区或当地灾难管理组织查阅。地理或水文气象过程的研究机构和专业科学工程协会，也可能拥有您所需要的灾害数据。

如果国家级、次国家级或地方政府无法提供您所需的数据，可通过医疗卫生部门或工业部门等渠道获取，这些部门可能已做灾害分析报告以更好地保护医院或炼油厂等重要设施。这里要提出的一个问题是：“还有谁可能有显现于灾害的宝贵财产或建筑物？”

下面是现有灾害分析报告的其它可能来源清单：

√ 土地使用规划机构	√ 保险公司	√ 气象部门
√ 结构工程师	√ 建筑师	√ 消防部门
√ 环境工程师	√ 世界各地的大学院校	√ 地质工程部门
√ 公共工程部门	√ 媒体记录	√ 医院行业
√ 政府记录	√ 私立学校	√ 教育部
√ 内政部/内务部	√ 工业部门	√ 非政府组织和国际非政府
√ 农业部门	√ 卫生部门	√ 私立风险管理咨询事务所

另外，国际收集并公开的数据也越来越多。可通过互联网查阅到国际灾害数据和地图，如全球地震灾害评估计划（GZHAP）和自然灾害评估网络（NATHAN）。在线灾难数据库如EMDAT、inTERRAgate和DesInventar等，也可收集以往灾难测量数据和记录用于分析。

**有关灾害数据资源的参考资料，请参阅附录3。**

### 收集灾害数据时，要留意：

**灾害特性不断变化**—数据是否过期？最新研究表明人与环境之间的相互作用会影响某些自然灾害的程度和发生频度。河岸和海岸的侵蚀日益严重，通常会影 响水灾面积和水位。全球人口不断增长、人类日益依赖化石燃料技术以及大规模砍伐森林等引起的气候变化，也造成温度和海平面不断升高（澳大利气象局）。

在水灾易发的沿海地区，这样的变化对水灾的频度和程度都会产生影响。

### C. 如何整理数据

现有的灾害评估分析可能有不同格式、比例尺和测量单位。将数据整理为统一比例尺和标准测量单位的标准格式，有助于有效对比整个特定地理区域内的灾害特性。

为了确定风险，潜在灾害事件通常定义为事件发生的程度和可能性的函数。因此，潜在地震可描述为50年—M7地震。美国联邦应急管理署（FEMA）建议用矩阵表达风险。表3所示为一个常见例子。一个轴表示灾害大小或程度。另一个轴表示频度。随后根据潜在灾害事件的大致程度和频度分配一个风险等级。

**表3：**大小—频度矩阵样表

频度	很高	IV	IV	V	V
	高	III	IV	IV	V
	中	III	II	IV	IV
	低	II	III	III	IV
	很低	II	II	III	IV
		低	中	高	很高
		大小(程)			

另外一种表达灾害特性和潜在受影响区的有效方法是将上述信息绘制于图上。图3所示为印度古吉拉特邦的地震灾害图。同时出现多种灾害时，会覆盖相同比例尺的地图并迅速确定面临多种灾害的区域。

该地图可成为未来学校建设时的重要规划参考。覆盖地图并指出现有学校的脆弱性时，地图可成为大致评估现有学校的有效方法。

**有关规划灾害评估的资源，请参阅附录3。**

## 2. 确认学校位置

要确认某个学校或未来学校面临的灾害以及发生的潜在程度和可能性，您需要确定相关学校的位置。如果用灾害图，学校位置可直接标注在危害地图上。

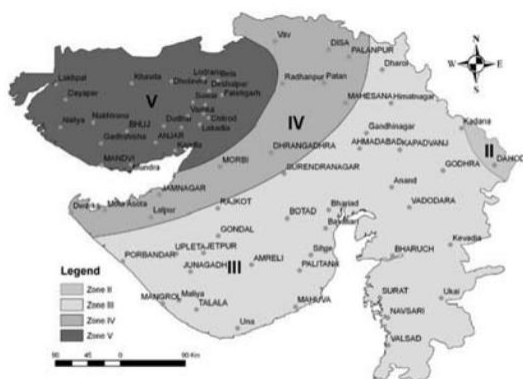


此时，如果您要考虑新学校，应当获取必要信息，以便：

- ✓ 确定某个相关地理区域内建设新校的大致风险程度。说明：您选址时仍要进行详细的评估。校址特征对灾害事件的程度和频度都会有较大影响。具体校址还可能会发生次生灾害，审批学校设计前也要进行评估。
- ✓ 确认指导更具抗灾能力学校设计和建设的相关建筑规范。

如果您考虑的只是一所或少数几所现有学校，并且拥有资源可立即进行详细的脆弱性评估，那么您不需要制定优先顺序方案。第4.6步骤可指导如何进行详细的学校脆弱性评估。

图4：印度古吉拉特邦地震分区图



资料来源：印度古吉拉特邦地震研究院

如果您在考虑数量较多的现有学校，下列章节概述的迭代法可用于评估现有学校风险以及排列改建优先顺序。

### 3. 确定现有学校的风险并对其加固措施排列优先顺序

考虑的学校数量较多时，对每所学校都进行详细的评估以确定哪些学校风险最大，这在经济上是不可行的。采用透明性强、基于技术的优先顺序排列计划，有助于快速找出最容易受损的学校。

#### 基于风险建立一份优先顺序排列计划

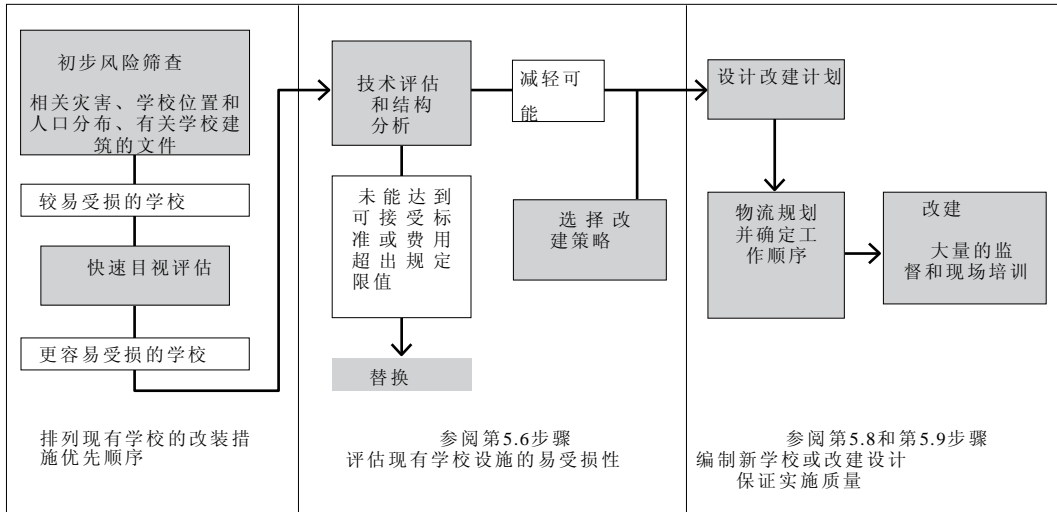
基本模型：

- ✓ 最初要建立初步灾害评估数据、学校位置、学校人群和建筑物年龄和类型之间的关联。根据该信息可确定哪些学校位于高危险区并且建筑物最容易受损、学校人数最多。

- ✓ 如果受资源制约需要对资源进一步优化，可对风险程度较高的建筑进行快速目视评估，选择最容易受损的建筑进行详细评估。有关目视评估工具，可参阅附录3。
- ✓ 最后，要对建筑物进行详细的评估，根据评定提供的必要信息确定可采取哪些减轻措施（Petal，2008）。

图 5所示为较大改建项目中优先顺序的排列过程。

图5：加固工程流程图示例



有关加固工程优先顺序排列的风险筛查工具，请参阅附录3。

对现有学校排列优先顺序时，还要考虑哪些其它标准？

排列学校的加固优先顺序时可能还需要考虑其它标准。

<input type="checkbox"/> 学校教学中断	<input type="checkbox"/> 灾害数据查阅
<input type="checkbox"/> 资源调动	<input type="checkbox"/> 现场畅通
<input type="checkbox"/> 政治压力	<input type="checkbox"/> 学校类型（公立、私立）
<input type="checkbox"/> 学校日程、占用率	<input type="checkbox"/> 建筑物和房间数量



对于多类灾害区，切忌根据单一灾害类型对学校进行优先顺序排列（IFRC & the Provention Consortium，2007）。例如飓风易发区，可能会选择加厚屋顶以防屋顶被掀。如果该区域还易发地震灾害，最好用较轻的屋顶。这样情况下，必须想办法应对两种灾害的作用力。



### 巴基斯坦北部—加固的示范效应

HRM计划是巴基斯坦Agha Khan规划和建筑局（AKPBSP）居民风险管理（HRMP）计划的一部分。根据该计划，AKPBSP与东部内陆地区住房协会合作，于2008年发起一项公立和私立建筑加固项目。项目的目的是推动抗震建筑技术的发展并提高当地人口的抗灾能力。该目标通过社区驱动得以实现。主要活动包括：1）实施公共建筑和房屋的结构和非结构性建筑的加固；2）再建房屋，3）对工人进行安全建筑施工培训，以及4）培训女青年绘制村庄地图、土地使用规划和灾难管理措施。能力建设是该计划的重点之一，选择项目地点的一个重要标准就是该地区具有传播预防灾难风险知识和技能的潜力。

学校加固也包括孩子们向社区宣传抗震安全知识，将知识带回家并说服他们的家长（家长们一般会自己建房屋）。这样，建设安全学校的计划不仅能保护上学的孩子们，还能教育社区自我保护并告诉他们自我保护可用的本地工具以及工具的使用方法。

除按照抗震标准加固了四所学校、一个医疗设施和二十间房屋外，该项目还对23名建筑工人进行了抗震结构方法培训，其中四名女青年还接受了绘制风险图实践培训。自2009年1月起，经过该项目培训的工人“已开始将加固技术用于自己的工作中，这些加固技术已经开始在该地区推广使用。”

*资料来源：*巴基斯坦北部伊什科曼/波尼尔山谷抗震建筑技术的推广：项目竣工报告。资料由巴基斯坦Agha Khan规划和建筑局提供。

#### 4.2.3 考虑要点

- ✓ 正在等待加固的学校也可以采取许多临时措施。比如，学校备灾和应急响应培训以及简单的非结构性措施（如重新安装铰链式弹簧门），这些措施都可以提高学校的安全水平。
- ✓ 对于规模较大的计划，评估可详细分析灾难对教育部门的影响。此类研究可成为倡导支持和政策制定的强有力工具，可在当地顾问、大学或技术院所的帮助下进行。

**有关灾害对教育部门的影响分析，请参阅附录3。**

- ✓ 您收集整理的数据可能对各个政府机构、组织、企业，尤其是学校社区非常有价值。广泛传播该资料可成为倡导策略和提高意识的一种有效方法。

### 柬埔寨—灾害对教育部门的影响分析

为了在教育界加强减灾意识并倡导新政策、新实践和抗灾学校建设，教育青年体育部、全国灾难管理委员会和ADPC进行了一次行业灾难影响分析。

该分析的重点内容如下：

- ✓ 灾难对教育部门的社会经济和物质影响。
- ✓ 评审学校建设中的当前做法。
- ✓ 为找出解决方案提出建议：
  - 最大程度降低灾难的社会和经济影响，尤其是对教育部门的影响；
  - 完善学校建设的程序和准则；
  - 找出特别的机会以期在未来三年将要进行的项目中改善学校建筑安全。

资料来源：

[http://www.adpc.net/v2007/IKM/ONLINE%20DOCUMENTS/downloads/2008/Mar/MDRDEducationCambodiaFinal\\_Mar08.pdf](http://www.adpc.net/v2007/IKM/ONLINE%20DOCUMENTS/downloads/2008/Mar/MDRDEducationCambodiaFinal_Mar08.pdf)

## 4.3 确定性能目标

本步骤的目标是什么？	为减轻对学校重要资产和教学活动的损害、损失和中断而规定性能目标。
目的是什么？	确定性能目标是优先排列学校资产和确定某个给定大小和频度灾害事件可容忍的最大损害或破坏水平的过程。这些目标成为新校或加固设计应实现的目标的安全标准。
本步骤与其它步骤有何关系？	指定的性能目标用于告知以下信息： 建筑规范或加固标准（第4.4步骤）的分析、选择或制定 校址的选择（Step 4.5） 现有学校的结构评估（第4.6步骤）， 学校设计或制定加固计划（第4.7步骤）

### 4.3.1 介绍

#### 性能目标是什么？

少数情况下可消除对学校的风险。如将现有学校迁出滑坡灾害区。但多数情况下，校址选在灾害影响区外是不可行的。这时必须努力**降低**灾害风险。在抗灾建筑物的新建和加固中，性能目标就是这样一些目标—它们描述对特定建筑物和特

一种或多种灾害**所能接受的损害水平**。出于特定技术、财务和其它因素的考虑，性能目标设定了建筑物设计的目标以使建筑物在灾害事件过程中和结束后经受考验。也可称为防护等级、安全水平或可接受的风险水平。



每个学校都应设定保护人员生命的基本性能目标。

### 4.3.2 您如何做？

#### 1. 确定学校服务和资产

建立一份清单，列明学校资产、服务及其相对重要性，这样有助于系统地确定灾害事件过程中和结束后可容忍的最大损害、伤害和破坏。

- ◆ 任何学校的最重要财产就是学校人员。教室和办公室等学校设施属资产。实验室和计算机设备、学校电气系统和学校记录等都属学校资产。
- ◆ 学校可提供的最主要服务是教育。学校也可以作为社区中心，水灾、暴风或滑坡等灾害时通常用作避难场所或安全港。

#### 2. 对学校资产和服务设定性能目标

性能目标可因灾害不同而各不相同。合格结构工程师的进一步研究和建议，有助于您确认适当的性能目标变量。针对大多数灾害的三个通用性能目标是生命安全、基础设施保护和继续使用。

性能目标	描述
<b>最高目标：继续使用（CO）</b>	结构系统必须能保证建筑物在不良事件过程中和结束后都能继续安全使用。结构构件必须基本保持紧急事件前的坚固耐用。任何损害都应最低，学校或避难所不用维修即可继续使用（已知为受控损害）。紧急事件过程中以及之后，非结构构件要能够在不用改动的情况下继续正常使用。任何损害都应当最小化，场所能立即使用。
<b>中等目标：保护基础设施（IP）</b>	只要规定资产得到保护，结构系统的损坏是可接受的。应当可以用合理费用在短时间内修复发生的任何损坏。（现有学校的维修和建造费用记录应当提供确定可接受的费用标准所需的估算依据。）

性能目标	描述
<b>基本目标： 生命安全 (LS)</b>	只要没有危及人员生命安全，结构和非结构构件的损坏是可接受的。维修费用可能昂贵，会在中期甚至长期严重影响学校的运营。
	摘自《新医疗设施降低脆弱性的设计指南，2004》

对指出的各项资产和设施，应当确定适当的性能目标。对那些在灾害事件过程中或之后可能有危险或有害的资产、能拯救生命的或关键的资产、或者很可能引起恐慌或混乱的设施或资产，要特别加以注意。例如，如果某个学校建筑用作暴风雨避难所，学校社区必须能在暴风雨中以及之后都能安全使用该建筑。因此，建筑物必须有“运行连续性”性能目标。表4举例说明考虑较高性能目标时的资产和设施。基本性能目标应当始终是“生命安全”。

**表4：可能需要较高性能目标的资产和设施举例**

设施或资产	最低	中等：	高级： PO	
校管理办公室		√		是否有需要保护的重要文件或记录？
灾害避难所			√	如果某个建筑物或整个学校用作避难所，必须保持整个灾害事件中都能正常使用。
科学实验室		√		贵重设备是否需要特别保护？ 是否存放有会产生次生危害的化学物品？
IT实验室		√		是否有需要特别保护的贵重设备？
餐厅/厨房		√		是否有可能造成次生灾害的燃料驱动设备？
厕所			√	如果学校建筑用作灾害避难所，是否有厕所可用？ 在水灾易发区，厕所溢水可能引发次生灾害。
其它...				

为满足较高性能目标所需的额外的减轻受灾措施的费用可能有所不同。设计过程中咨询建筑师或结构工程师，有助于估算进一步所需的费用。

**有关性能目标和基于性能的设计的参考内容，请参阅附录3。**

### 4.3.3 考虑要点

- ✓ 培养社区所有权意识：理想状况下，建造或改建的所有建筑物都应满足最高性能目标，但从技术和经济角度来看这往往是不可行的。为统一对性能目标的认识，重要的一点是过程要透明，相关各方都应了解成本和技术的约束条件。确定学校建筑的抗灾能力时，赋予学校社区以核心角色可大大增强他们的所有权意识。
- ✓ 如果要考虑的新建和/或现有学校数量很大，可能需要在过程早期阶段设定临时性能目标。这样有助于编制预算。应当注意保证各方都能了解性能目标的临时性。由于受财政或技术设计的约束，可能需要设定偏低的性能目标。性能目标只有在设计阶段才能最后确定。
- ✓ 如果现有学校改建后的性能目标高于生命安全目标，可能造价较高且耗时较长。最好能确定一个改建项目的生命安全性能目标，直至完成结构评估并且提出减轻措施和相关费用。如果某个学校建筑确定要用作安全港，可能就地新建一栋建筑更合算。
- ✓ 学校一般是大型公共建筑，暴风雨时或过后通常用作避难所。提供避难所是学校可向社区提供的一项重要服务。计划该服务时，一定要考虑到社区需要长期庇护时如何保持学校教学不中断。有些情况下，可单独修造建筑用作灾害事件后的避难所和临时学校。有关永久学校和用作学校的多功能避难所空间使用的指导，请参阅：  
[http://www.ineesite.org/uploads/documents/store/  
Space\\_Planning\\_of\\_School\\_Buildings\\_and\\_Multi-Purpose\\_Shelters.doc](http://www.ineesite.org/uploads/documents/store/Space_Planning_of_School_Buildings_and_Multi-Purpose_Shelters.doc)。

## 4.4 采用建筑规范和加固指南

本步骤的目标是什么？	要确认一套建筑规范或加固指南，指导技术设计，为提高学校建筑的抗灾能力提供指南。
目的是什么？	<p>建筑规范可作为标准，确定如何设计、建造和加固建筑物，使其具备对特定大小和频度的灾害具备抗灾能力。设计小组用这些建筑规范确保学校建筑满足给定灾害特征下的规定性能目标。</p> <p>建筑规范基本上不涉及如何加固未满足当前标准的现有建筑物。对现有建筑物进行有效加固，需要一套详细的、经过测试的加固技术指南。</p>
本步骤与其它步骤有何关系？	<p>建筑规范可规定建筑场址的适用性（第4.5步骤）</p> <p>建筑规范用于确定新学校建筑满足性能目标时的抗灾要求（第4.7步骤）。</p> <p>加固指南指导人们用适当的加固技术，提高现有学校的抗灾水平（4.6、4.7和4.8步骤）。</p> <p>建筑规范用于评估建造质量（第4.8步骤）。</p>

### 4.4.1 介绍

#### *建筑规范是什么？*

建筑规范是一整套规则，其规定某个建筑物保证其居住者安全和健康所必须满足的最低要求。有些建筑规范可能就特定方法和材料的规定做出详细说明，另外一些建筑规范可能只作为不同特性的标准（有关说明性规范和性能化规范的对比讨论，可参阅第4.6.3条）。有些建筑规范不包含抗灾建筑的标准。

#### *加固和建筑规范*

尽管一个建筑规范内确立的结构原理可通用于新建筑的建造和原有建筑的加固，建筑规范大多是面向新建筑的。如果有加固指南，通常其内容不够清晰且无法提供对建筑物进行经济实用加固的详细准则和指导。

## 什么是加固指南？

加固指南是由用于提高建筑物抗灾水平的一系列详细技术规定组成的。这些技术因灾害类型和建筑类型的不同而有所不同。特定的学校建筑要实现规定的性能目标，结构工程师必须评估和适当修改这些技术。

### 4.4.2 您如何做？

#### 1. 确定是否有适用的建筑规范。

##### 是否有建筑规范？

建筑规范可以在国家、地区或当地级别上进行定义和执行。许多国家如美国和印度，国家、地区或当地政府负责修改建筑规范和执行建筑规范。这种情况下，国家级规范可能存在，但可能不具法律强制力。另外一些国家可能根本没有建筑规范，或者即使有也没人执行。

##### 如果有建筑规范，其内容是否确实针对抗灾建筑？

有些建筑法规可能没有规定建造具抗灾能力的建筑。您需要认真评估规范，确定其对相关灾害是否有针对性。

另外还要确定建筑规范的最近更新情况，这一点同样重要。科学工作者们收集有关灾害特征及其对建筑物的影响等详细资料后，有效建筑规范会不断更新。1984年加利福尼亚发生的6.4级地震，晃倒了西河谷学院的体育馆。该体育馆是按照《统一建筑规范》建造的，但该体育馆屋顶文件显示，屋顶结构很不坚固，强度稍大的地震都可能引起严重损坏和人员伤亡，为此，该建筑规范于1991年进行了修改（USGS,1996）。

## 秘鲁—新标准

1966—1996年间，秘鲁地震损坏的建筑有50%是教育设施。这些损坏大多是由于短柱的侧向强度不足引起。

2003年由教授和大学生组成的一个委员会，针对该问题对建筑规范制定了一份附录，将学校指定为重要设施。

由于新增附录的制定，后来加固和新建的建筑物都避免了结构破坏的情形。

资料来源：[http://www.preventionweb.net/files/761\\_education-good-practices.pdf](http://www.preventionweb.net/files/761_education-good-practices.pdf)

## 印度—政府要求全国遵守学校建设的国家建筑规范

印度的建设法规属邦和直辖区政府的管辖责任。由于27个邦和直辖区的学校未能达到相关的消防安全要求，中央政府颁布法律强制全国各地的公立和私立学校都要满足国家建筑规范要求。

如未达到建筑规范中的细则规定，相关官员要受纪律处分。

资料来源：<http://eledu.net/?q=en/node/1474>

*建筑规范是否规定有关当地可用和熟悉的建筑材料的要求？*

如果建筑规范是说明性的，可能会规定使用具体的建筑材料和方法。如果建筑规范未考虑使用当地材料，这时有必要审阅其它建筑规范，因为材料的采购和交付可能既费钱又费时。

*对于相关建筑类型的改建是否有国家或本地指南？*

对于设计和建造已达到建筑规范标准的现有建筑，有些建筑规范对其改建提供了有用的指南。另外，国家工程学会、灾难管理组织、非盈利组织和高等院校可能已经制定了适合当地建筑类型的改建指南。

**2. 如果不存在适当的建筑规范或加固指南，则可以直接引用或制定这样的规范或指南。**

如果官方建筑规范未对抗灾建造或改建做出规定，可由其它来源如工程研究所和专业协会、灾难管理组织、非政府组织和捐赠组织提供或推荐适用的建筑规范或改建指南。国外面临类似灾害的对应机构，可能也具备相关规范。海地的安全学校建筑标准是全国更安全学校行动计划的一部分，海地政府是根据加勒比地区建筑规范制定该标准的。

其它可能的来源如保险公司、行业联合会或协会、职业学校、工程学校以及国际和国家行业学会。

改建指南有其特定的灾害和建筑类型。许多指南是公开资料，可用作确定适当技术和根据特定情景指南培训建筑工人的宝贵资源。

**有关建筑规范和加固指南的资源，请参阅附录3。**



### 4.4.3 考虑要点

- ✓ 在尚未颁布或执行建筑规范的国家，尽管一套国家级抗灾建筑规范可以成为增强学校安全的有力工具（参阅案例分析），但是，最直接的目标应当是找到和引用适当的现有建筑规范，以满足更安全学校建筑的要求。教育部可设定学校标准，强制遵守配套建筑规范。通过遵守上述规范和采用本国或当地建筑师、工程师和检查人员，学校可用作加强全国改革意见的示范。
- ✓ 建筑规范可能是说明性的、性能化的或二者的结合。说明性建筑规范规定满足安全标准所需的详细规范，包括材料和方法。基于性能/目标的规范由指定的性能标准组成。提交设计的建筑师和工程师负责解释给定设计如何满足上述性能规范。表5所列为这些规范类型的优点和缺点。多数情况下同时使用说明性和性能化规范。说明性规范使用受限且有符合资质的工程师和建筑师参与时，用性能化规范。

表5：说明性和性能化规范的优点和缺点

规范类型	优点	缺点
说明性规范	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 提供详细指导说明</li> <li>✓ 对工程能力的要求相对较低</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 限制设计创新 (限用建筑材料和做法)</li> </ul>
性能化规范（基于性能/目标的规范）	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 允许创新设计（由结构工程师批准材料、技术和方法）</li> <li>✓ 通常附有更具说明性的合规文件、建议适当的方法和材料。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 要求更强的工程能力，负责设计批准和质量保证。</li> </ul>

## 4.5 评估校址

本步骤的目标是什么？	对具体校址灾害特征以及校址较多或较少受损的任何条件进行详细评估。
目的是什么？	具体校址灾害评估的目的是发现当地灾害和特定环境之间的相互关系： <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 选择适合新校性能和功能目标的校址</li> <li>✓ 指出为降低现有学校的脆弱性可能要做的校址改进</li> </ul>
本步骤与其它步骤有何关系？	改建学校时，要结合现有学校建筑物的详细评估（第4.6步骤）对现有校址进行评估。 建造新学校时，设计过程中要考虑到灾害特征和现场条件（第4.7步骤）。

### 4.5.1 介绍

学校建筑保护其校园人员的能力不仅取决于建筑物的有效设计，还取决于其所在的环境。设计建造或加固后能满足抗灾建筑的建筑，如果坐落于一个特别易受损的校址上，该建筑则不能对其校园人员提供保护作用。

#### 为什么选址那么重要？

**滑坡和泥石流：**如果有滑坡和泥石流等灾害，可通过选址最大程度地减轻流动物质对学校的损害。如果选址时无法避免接触滑坡或泥石流，就必须采取措施降低发生的可能性和减少受影响的区域。包括采用边坡加固策略、建造排水系统或挡土墙等方法改进校址及其周围区域。

**图6：**菲律宾2008年弗兰克台风后被水淹的一所学校



版权所有：Lenard Cristobal

**水灾：**在水灾易发地区，校址选在适当高处可免除水灾对学校的损坏或损失。如果没有这样高处的位置可选，可通过加填料垫高建筑并建造防洪墙或排水系统改进校址位置，这样可减少损害和损失隐患。

**地震：**学校建造或改建在地震易发地区时，必须要进行现场评估。尽管我们无法降低地震的震级、可能性或影响范围，但我们可以采取措施保证土壤成分等现场特征不会加大对建筑物的地震荷载。认真的现场评估工作，也有助于识别地震引起的可能损坏和次级灾害，如坠落物体和液化。

**风暴：**极端大风事件的发生非人类所能控制，但通过选择可屏蔽自然风的校址可以减轻风力的冲击。现场评估很重要，通过评估也可以发现次生灾害，如风携碎屑以及可能加大极端风强度的条件。

校址对“教”与“学”的环境也发挥重要的功能作用。所选位置可保证孩子出入通畅、位置邻近其服务的社区并且有足够的室外游乐空间时，可提高学习机会。良好的学校选址不仅要考虑学校应当具备的安全水平，还要考虑满足学校功能要求所需的现场能力。

## 4.5.2您如何做？

### 1. 确认由谁负责评估

**土地用途规划人员：**如果有最新的区域划分法律和土地用途计划，规划人员要指出不适合建造的区域，如泛滥平原或高危滑坡区。

**符合资质条件的工程师：**新建或改建学校之前，校址要经过符合资质条件的结构工程师批准。土壤类型、标高、坡度和植被等只是可能影响选址现场及其周围环境灾害事件强度和可能性的众多因素中的几个。地震区底土松动时会增大

## 印度尼西亚——“公平但遥远”

“救助儿童会（SC）海啸恢复重建 Aceh和Nias计划”已有58所学校建筑并新建68所“安全爱生”学校建筑。社区和政府申请在Aceh村新建更安全的学校时，SC派遣一个小组评估校址。初步调查发现该校址是一个无人区，沿小路要走15分钟才能到最近的村庄。询问时，社区领导解释说该小学要服务周围四个村庄，因此校址与各村距离要相等。与邻近的各个村庄协商以后，其中一个村被选中接纳该学校。校址选在村子的中央，并在该处建造该校。

感谢SC -USA/建造质量和技术援助单位

地震对建筑物的作用力。山坡由于伐木或农耕而失去植被保护时，滑坡的可能性会增大。上述影响因素以及许多其它因素都会改变灾害事件影响建筑物的方式以及为最大程度减少潜在的损坏效应所必须采取的措施。审批工程师可建议由其他专家进行特定试验。

*学校或教育部门代表：*学校所在地区的官员代表、邻近学校的教师和学校或其它教育部门的代表要保证评估是有效审议适当的学校功能要求。

*当地居民：*校址评估过程中，当地居民发挥的作用同样重要。他们可提供土地用途、地形、气候效应以及影响校址脆弱性的其它因素等详细信息。为尽量减少培训和相关监督方面的投资，社区内的青少年可协助通过访问或认真测量灾害指标等方式帮助收集灾害数据。他们在评估校址中的作用可作为一个宝贵的上手学习经历，参与思考灾害的风险以及可能采取的降低风险措施。

## 2. 创建校址评估指导资料

### *校址初步选择指南/检查表（对新建学校）*

学校建设所用土地，尤其在农村地区，通常由当地政府或社区负责提供。如果当地政府或社区不了解校址是否适合的影响因素，拟用土地可能不适用或最差情况下可能会加大学校损坏和损失的风险。

许多标准对技术专业知识的 yêu求不高，向当地居民或官员提供指南和/或培训可帮助他们提议危险程度较低并且更适合“教”与“学”要求的校址。

指导资料可能已经以学校建设标准的形式存在。卢旺达教育部已制定了“爱生”学校基础设施的一套国家标准和指南，其中包含学校选址的标准。许多国际组织和教育部门的非政府组织也可提供类似的指导。本《指导说明》第5章也提供了灾害区内选择校址的一些基本建议。

**有关学校基础设施标准的参考资料，请参阅附录3。**

### 策略：培养社区所有权意识

参与式风险绘图是设计由社区参与各评估过程的众多活动之一。这些活动结合新知识后，人们能够：

- ✓ 指出当地灾害及其特点
- ✓ 找出学校及其社区内的脆弱性
- ✓ 认可其降低脆弱性的能力，以及
- ✓ 为学校建设或重建工作贡献其重要的当地知识和技能。

有关参与式灾害评估活动的参考资料，请参阅附录3。

### 校址评估工具

开发和试用更详细的选址工具供校址评估小组使用，有助于整理收集的数据用于未来决策。该工具用于：

1. 证明校址选择适当。
2. 指出校址特定的灾害来源和特征。
3. 指出潜在的次生灾害、其来源和特征。
4. 指出校址的脆弱性
5. 提议并合理说明减轻措施。
6. 讨论施工的物资保障问题。



**重要的一点，还要注意校址的最终选定必须经由具备特定灾害专业知识或经验的符合资质的结构工程师批准。**

### 3. 校址评估

校址评估首先要评审现有的风险评估和临时性能目标。现有的风险评估提供用于确定校址特定灾害特点和脆弱性的基线。性能目标用作确定校址是否适当的关键标准。拟用作避难所或安全港的学校，可能还需要更多的评估标准。

**图7：**绘制灾害图

加勒比地区灾难管理项目

照片由JICA提供，版权属JICA。照片检索来源：  
<http://www.mofa.go.jp/POLICY/oda/white/2005/ODA2005/html/honpen/hp102010000.htm>



### 具体校址（微观）灾害评估

不同校址之间灾害特征可能相差很多。校址面临的每类灾害，都必须判定其大小、发生可能性和受影响面积，确保指定的减轻措施保证性能目标要求的安全水平。一般情况下，高风险地区内的校址需要更加详细的研究。咨询地质和水文气象专家有助于确定所需研究范围。对于较规律的灾害如季节性水灾，当地居民可提供较多的所需资料。土地所有者、当地居民和官员的历史记录和记述可提供过去事件的重要指标，可帮助确定当地灾害特点。

无论是考虑新建还是改建都应当进行土壤勘探，确定土壤承载力和地下水位。还应进行其它与确认灾害相关的地面测试（如泥石流区域内的孔隙水浓度）。

### 校址脆弱性评估

有关确认较多或较少受灾害袭击的校址特征，其详细指导不在本《指导说明》范围内。确定校址脆弱性的标准，因灾害类型、地形、地质和气候条件等因素而有很大不同。但表6所示为校址评估时应当考虑的几个典型问题。

表6：校址脆弱性考虑因素

校址脆弱性问题	小问题示例
校址的哪些特点使校址较多或较少受损？	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 底土的密度是否能防止地震引起的液化？</li> <li>✓ 水位深度是否能防止水涝并确保及时排水？</li> <li>✓ 是否有自然风屏障消除对学校建筑的风载？</li> <li>✓ 边坡是否因伐木或农耕而失去植被，由此使其更容易遭受泥石流？</li> </ul>
校址及其周围区域是否使学校受到次生灾害？	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 是否有工业设施或化工厂可能在水灾时意外泄露有毒物？</li> <li>✓ 附近是否有脆弱建筑物，地震时倒塌并可能损坏学校？</li> <li>✓ 沿海风事件时，校址是否还并发风暴水灾？</li> </ul>
校址是否畅通？	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 是否有路径保证校内所有人员安全有效疏散，包括有特殊需要的人员？</li> <li>✓ 应急响应人员是否能在灾害事件过程中或之后进入学校？</li> <li>✓ 学校或学校建筑用作避难所或安全港时，人员是否能够进入？</li> </ul>
校址及其周围地区的未来开发会产生何种影响？	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 是否有足够的空间供未来扩建且不会增加学校的脆弱性？</li> <li>✓ 周围地区未来土地利用或开发对学校是否会产生较大风险？</li> </ul>

有关灾害易发区内校址评估的各种资源，可参阅附录3。

### 确定校址是否符合学校功能要求（对新建学校）

校址不符合学校的功能要求时，即使受损程度最小的校址也不适用。要特别注意可能提高或限制未来学校设施进出和教学质量的因素。

有关选校址的各种资源，可参阅附录3。

提议减轻措施供设计过程中考虑。

讨论可能的减轻措施时最好要亲临现场。减轻措施的主要考虑因素包括技术可行性、资源可用性、可持续性以及成本和时间。最好能向社区代表征求意见。

因地制宜地采取措施，通常会节省成本并且具可持续性（参阅有关巴布亚新几内亚的地方性水灾减轻措施的案例分析）。

#### 4. 评价现有建筑类型和当地建筑能力

如果基于已知和当地可用材料以及当地建设能力进行抗灾设计，可以做到：

- ✓ 最大程度地降低初始成本—用本地材料一般成本较低，建筑工人已熟悉这些材料的许多性质和用法。
- ✓ 提高可持续性—学校建筑更容易维护，所需技能和材料都可本地获取。
- ✓ 本地建筑工人消化吸收后用于本地住宅和其它建筑物。

判定现有材料和技术（即使用方法）是否能用于学校的抗灾设计并评估本地的建设能力时，需评价下列内容：

- ✓ 材料特点，如对已确认灾害的作用力的抵抗强度和持续时间。理想的建筑材料特点取决于灾害，可由结构工程师确定。
- ✓ 建筑技术对已确认灾害的作用力的抵抗能力。
- ✓ 建筑做法以及建筑材料和技术的应用原理。

建筑方和设计方选择应用特定或使用某些材料的原因可能是成本、可用性、技术诀窍、文化价值，有时甚至可能是出于误解。这些都是向学校设计提供信息的有价值的考虑因素，可用作发展本地建筑商能力的基准。

#### 4.5.3 考虑要点

- ✓ 明确并共享对抗灾要求和学校功能要求的相对重要性的理解，有助于评估校址时您协商所需的各种折中方案。
- ✓ 在以土地为生计的社区，捐赠出来用于建学校的土地一般是最不具价值的地块。通常情况下，也是针对本地灾害特点最不易接近且最不适宜的校址。除指导社区选择适当校址外，也可能需要考虑选中别人生计来源的土地为校址时的补偿措施。
- ✓ 提高认识—校址评估结果与本地人分享，是提高认识的一次良好机会，可培养持续学校建设/改建过程的持续参与。



- ✓ 本地建筑商参与校址评估的初步和进一步的技术工作，会是一个好的培训机会。这些建筑商最终要负责学校建筑的改建/建造和维护。过程初期即建立关系有助于推动未来合作。
- ✓ 本地建筑做法和材料虽然有时可能被认为质量较次，但“能够告诉我们过去的人们是如何在缺少木头、石头或灰泥并且在最极端的威胁—暴风、洪水、地震等不利条件下，克服种种困难建造居住和工作建筑的。”  
(Langenbach, 2000)。使用本地技术有其好处，但也会面临很多挑战。

### 巴布亚新几内亚—本地洪灾减轻措施

Singas社区的人们生活在巴布亚新几内亚的一条主要河流沿岸，经常遭受洪水威胁。

该社区已被告知将其居住地搬离河岸居住地并迁至山坡高地，这是他们解决洪灾问题的“自上而下”的方案。但居民根本不搬迁。河水是他们的生计的宝贵资源，那里靠近他们的生活设施，他们在那里已居住多年，期间应对多次洪灾。Singas社区管理风险的方法如下：

1. 他们用长期产生的垃圾堆成土墩，并用土壤覆盖土墩，上面用植被固定土壤。他们用本地木材制成支撑并在支撑上面建造房屋。Singas社区的人在旱季建造房屋，这样雨季到来之前建筑物已经固定牢固。
2. 定位并标出高海拔地段，作为洪水来临时社区居民可疏散至的安全区域。
3. Singas社区人员人工开挖排水系统，以避免洪水流进田地和其它重要资产。
4. 住家周围种植植被，进一步稳固土壤。

资料来源：[http://www.unisdr.org/eng/about\\_isdr/isdr-publications/19-Indigenous\\_Knowledge-DRR/Indigenous\\_Knowledge-DRR.pdf](http://www.unisdr.org/eng/about_isdr/isdr-publications/19-Indigenous_Knowledge-DRR/Indigenous_Knowledge-DRR.pdf)

优点	挑战
本地资源可降低成本。	基本不在建筑规范内。
有文化蕴涵的建筑可增强归属感。	评价生产特点以确保符合建筑规范，这样会较费时间。
使用现成技术，可最大程度降低培训需求和费用。	

## 4.6 评估现有学校建筑的脆弱性

本步骤的目标是什么？	对灾害易发地区内已有学校的结构和非结构构件进行详细的脆弱性评估。
目的是什么？	要对学校设施进行详细的脆弱性评估： <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 针对当地灾害指出建筑物的脆弱性</li> <li>✓ 确定是否改建或重建建筑物，并且</li> <li>✓ 提议适当的改建策略，提高建筑物的抗灾能力。</li> </ul>
本步骤与其它步骤有何关系？	第18页图2是改建工程评估、计划、设计和实施的总流程。该流程的第一步是初步评估优先顺序（参阅第4.2步骤），随后进行校址评估（参阅第4.6步骤）和详细的结构评估，最后是改建措施的设计、计划和实施（参阅第4.8和4.9步骤）。注意校址评估（第4.6步骤）和详细的结构评估可同时进行。

### 4.6.1 介绍

要准确估算现有学校的风险和提议有效的减轻措施，就要对学校设施的结构和非结构构件进行详细的脆弱性评估。

### 4.6.2 您如何做？

#### 1. 确认由谁进行建筑物评估

**具备资质的工程师：**具备专业知识、经验和合格资质的结构工程师要协调评估、确定必要的测试和提出可能的改建策略。

**学校社区代表：**如果有学校社区参与，尤其是使用建筑物的师生参与，有助于指出拟用的具体构件，更重要的是，可指出实际使用方法。同样，学校社区可提供学校的图纸和描述，其内容如下：以往灾难引发的损坏、缺陷的外观指示（如裂纹、潮湿等）以及维护和修缮问题的历史记录。

**当地建筑商：**通常情况下，建筑物的缺陷无法从外观显示。关于学校建筑所用材料和技术的质量，当地建筑商可提供宝贵见解。另外，学校脆弱性和可能的减轻策略的识别过程，也是一个极好的培训机会，尤其是对那些参与加固施工的建筑商来说。

图8：卢旺达一所学校的地震致裂纹。

图片提供和版权所属：卢旺达UNICEF



## 2. 建立标准，用以判定是加固还是重建

详细结构评估的主要目的是确定建筑物的潜在缺陷并指出加固的最适当措施。有些情况下，满足性能目标要求用的措施相对较少。其它情况下，一个建筑物的状况可能需要较高成本和耗费的解决方案，才能增强其抗灾能力。成本和时间达到一定阈值时，重建可能是更加有效和高效的解决方案。

成本和时间不是决定的唯一标准。伊斯坦布尔抗震减灾和应急准备（ISMEP）项目的部分资金由世界银行提供，该项目认为考虑是加固还是重建学校的标准有四个：财务上可负担、经济合理、技术可行和社会可接受（2009年4月3日 INEE全球协商会议上的演讲）。现对其中三个标准解释如下：

**成本：**是加固还是重建？一般来说成本是决定性因素。上述ISMEP项目对决策设定了一个成本阈值。加固建筑的成本超过重建成本的40%时，该学校即要拆掉重建（2009年4月3日 INEE全球协商会议上的演讲）。除材料和人工成本外，预算和比较成本时还要考虑其它相关变量。

- ✓ 重建可能需要拆除建筑并清除碎石瓦砾。
- ✓ 建筑物的成本包括资本和经常性费用。比较成本时，无论是对加固还是重建学校都一定要计算经常性费用，如维护和修缮费用。
- ✓ 如果学校的其它修缮工作与加固工作正好在时间上巧合，这些费用也应当考虑在内。

**社会认可：**如果对某个建筑物进行加固所产生的安全效益不被人理解，本选项可被学校社区认为不理想。广义学校社区的认识提高活动以及学校和社区代表参与整个建筑评估过程，都有助于改善对改建优点的理解。学校的其它已确认的修缮或整修工作与改建措施同时进行，也能提高支持度。有些建筑物可能有较高的文化或历史价值，替换可能无法得到社会认可。这种情况下可能需要付出更多费用和努力，避免学校被拆除。

### 缅甸—学校成为示范

在缅甸，英国救助儿童会与法国更加安全学校联合计划（SSP）的主要对象是村庄。该项目的目标是以学校加固工程为示范，提高社区内的技能和减灾技术。

该项目在东道村举行了为期两天的公开参与式上手培训班，识别飓风对建筑物损坏的原因并示范加固建筑物的十项技术。学生们根据这些技术绘制学校加固后的图片，本地领导人、建筑商和其它参与方共同探讨对学校应用的加固措施。培训班后，在两名受过培训的工程师和建筑师的监督下，每个社区的本地建筑商将这些加固技术应用于学校建筑。在举行的首日庆祝活动中，示范人员用竹制模型结构演示了社区如何加固其住家和其它建筑物。

那些无学校需加固的村庄也派人参加，希望借此学习如何加固其住所。

SSP发现通过风险和资源绘图，入学儿童、工作儿童和成年人都能判定自己有哪些资源可用。

参与示范活动的各村都将学校作为参考资源。如今，各社区将其看作是（实体）安全的学习环境和避难场所。学校建筑加固结合孩子们参与风险降低，使整个社区的人们觉得在他们自己的村子里生活更加有信心、更具安全感。

资料来源：[http://www.dwf.org/blog/documents/SSP\\_DWF\\_Myanmar.pdf](http://www.dwf.org/blog/documents/SSP_DWF_Myanmar.pdf)

**技术可行性：**详细的结构评估可确定加固建筑物的技术可行性。考虑因素包括损坏水平、材料和建筑构件的质量和条件，以及建筑类型是否能改建达到可接受的安全水平。

### 3. 编制学校社区用的评估资料和培训

#### 社区评估工具和培训

培训和认识提高方面只要很少投资，即可确保学校社区获得更广泛的公众支持。使用以学校和社区为主导的脆弱性评估工具，可以是收集学校建筑、历史和使用情况等宝贵资料的极佳途径，同时也能不断提高对当地灾害、脆弱性以及当地减灾能力的认识。

**有关学校、社区和孩子为主导的风险评估工具，请参阅附录3。**

### 4. 详细评估

详细的脆弱性评估用于识别学校设施及其周围环境对于相关灾害的具体缺陷。

*确定脆弱性类别：*学校的脆弱性因灾害类型及其预期强度和发生频度而各不相同。脆弱性类别应根据建筑物及其构件和材料、基础、地面组成、现场特点和周围环境可能引起的灾害等确定。

*识别缺陷：*缺陷系指阻止学校满足性能目标的学校设施或校址特点。对每个脆弱性类别，要按照结构工程师确定的内容进行外观评估和测试，识别具体缺陷。例如，土壤分析、抗压强度测试以及混凝土成分化验等。学校脆弱性评估时，大学中具备适当试验设施的工程系可能是极佳的潜在合作伙伴。

*提议加固策略以解决缺陷和达到灾害安全目标：*有关潜在加固策略的讨论最好在现场进行。主要考虑因素包括技术可行性、资源可用性、可持续性、成本和学校教学的中断等。当地建筑商和学校社区根据当地灾害、建筑材料和方法以及学校设施的使用等宝贵信息提出的加固策略，可以为人们指出新的思路。

*确定其它必要的修缮和整修，以改善学校的教学环境：*在详细的脆弱性评估过程中，重要的一点是不仅要考虑建筑物及其环境的抗灾能力，还要考虑学校建筑物作为学习环境发挥其教学功能的能力。对于结构构件和非结构构件，都要确定他们的功能特征和重要性。

**有关学校基础设施标准的各类资源，请参阅附录3。**

**实施改建计划前调查所具能力和约束条件：**除评估相关灾害的建筑物条件外，小组还应指出影响改建活动的能力或约束条件。此等约束条件和能力应当包括但不限于现场可到达性、本地改建材料的可用性以及本地建筑能力。有关评估建筑材料和本地建筑商能力的详情，请参阅4.6.2.4节。

### 4.6.3 考虑要点

- ✓ 认识提高：加固工程面临的一个最大挑战是不能对其可能产生的良好效果有充分的认识。演示是传递改建益处的一个很有效的方式。微型模拟地震振动台在尼泊尔得到有效使用，可演示地震对普通建筑和抗震建筑的作用。可参阅图9。
- ✓ 认识提高：结构和校址评估可成为学校社区的宝贵学习经历。清楚说明和解释学校建筑的弱点和优势，可为评价社区内的住家和其它建筑提供有用标准。可制作和分发图片指南图示其脆弱性以及简单的加固措施，这样有助于学校向社区传播抗灾建筑做法，这在尼泊尔（NSET）、越南（DWF）和中国（建造—变更）施工支持计划中已经得到有效应用。有关该指南的示例，请参阅图10。也可参阅附录3。

**图9：**尼泊尔加德满都全国地震安全日展览的模拟地震振动台演示

照片提供及版权所属为尼泊尔的NSET





图10：尼泊尔未来震灾中学校更加安全的宣传海报—2020年前建设地震安全社区



图片提供：尼泊尔全国地震技术学会 (NSET)



## 4.7 编制新校设计或加固方案

本步骤的目标是什么？	设计可满足性能目标和学校设计标准的新学校设计或加固方案。
目的是什么？	通过几百年的科学研究和试验，人们对自然界的作用力以及建筑物如何更能抵抗作用力有了更深的理解。抗灾学校设计或加固方案的目的是要利用这些知识，建造能更好地抵抗来自灾害的强大作用力的建筑。
本步骤与其它步骤有何关系？	本步骤会产生设计、预计时间和费用以及新建或加固学校所需的所有必要文件（第4.8步骤）。

### 4.7.1 介绍

新学校设计或加固方案是所有评估和规划的最终成果，也是一个创造和协商的过程。要制定出一份各方都能接受的设计，需要人们做出许多妥协和折衷：

- ✓ 所有设计要求和考虑因素都被各方完全理解；
- ✓ 各方都有做出某种妥协进而达成一致意见的意愿；
- ✓ 鼓励提出新的不同解决方案的开放式环境。
- ✓ 持续努力确保广大学校社区了解设计考虑因素，并且在过程中表述清晰。

### 4.7.2 您如何做？

#### 1. 确定设计过程中的角色

设计过程需要三个职能小组：

- ✓ 管理组
- ✓ 执行组
- ✓ 质量保证组

**管理组**的作用是确定学校的设计要求、管理整个设计过程并提供评估报告、建筑规范以及其它物质、技术和财务资源。设计过程是设想学校的实现过程，管理组成员应由来自各利益相关者集体的代表组成，尤其是学校社区。

**设计组**的作用是确定设计标准（根据性能目标、评估结果和建筑规范）并设计结构和建筑方案。设计组还负责编制施工文件、检查指南、操作标准以及维护程序。设计组应至少有一名认证合格的建筑师和一名结构工程师。

**质量保证组**的作用是确保设计标准、初步方案和最终方案满足性能目标和建筑规范要求。质量保证组应至少有一名熟悉建筑规范并且在相关灾害方面有设计经验的结构工程师。

## 2. 收集和分析设计考虑因素

在决策阶段，建筑师、结构工程师和管理组共同讨论为满足性能目标以及学校功能因素所需采取的措施。

### *评审性能目标、评估报告和标准*

认真协作评价性能目标、评估数据和相关的校址或结构评估报告，有利于建立最终设计标准。评价过程中，设计组应当指出评估报告中确认的以及建筑规范或改建标准提出的一般性约束条件或机会。

**性能目标：**性能目标是工程设计工作所要实现的最终安全标准。性能目标及其理由应由参与设计过程的各方详细讨论并协商一致。校址、结构、财务、资源或其它约束条件可能需要评审性能目标。任何性能目标必须至少能保护人员生命安全。

**评估数据：**灾害特点及校址和结构弱点等可作为有效适用建筑规范和改建标准并满足性能目标所需的有效信息。校址或结构评估时提议的减轻措施也应给予讨论。

**建筑规范和加固指南：**设计和质量保证组应当熟悉建筑规范或加固指南的相关章节。如果这些章节内容对其它设计因素构成重大约束，管理组需要重新排列设计要求的优先顺序或与设计组合作确认一个替代方案。

*设计寿命*：设计建筑时的一个重要标准是其预期使用寿命。

设计寿命是在保证正常使用和维护的条件下建筑物预期会满足指定要求时的预期年限。正常设计寿命为50年。建筑物的规定设计寿命会影响建筑材料和技术以及资本和经常性费用的选择。



**简化！**如果建筑物设计得很复杂，则保证结构完整性的难度就会加大而且费用也会上升。简单设计需要较少的建筑工人培训和工程专业知识，简单设计会使建筑物更容易维护，简单设计也可以使技术转用于本地房屋和其它建筑物。

#### *设计加固方案时的一些特殊考虑因素*

加固计划和新建学校设计不同，必须考虑现有建筑的状况和特点及其结构系统中需加入的新构件。由于现有系统可能没有达到建筑规范要求，因此加固计划应从保证生命安全的最低性能标准开始，只有可行时再考虑其它性能目标。

由于无法准确评估所有建筑材料和构件的抵抗能力，有效加固方案的制定很大程度上取决于设计组对于采用适当技术的经验和判断。加固抗震建筑时尤其是这样。

虽然要考虑其它设计标准，但添加其它非安全相关功能时不得以减少任何安全措施为前提。同时，既能满足学校社区确认的需求和增强建筑美观质量又不会危及安全的修缮和整修，有利于赢得社区对改建的支持。

#### *确定设计标准*

确定设计标准是一个根据成本、可行性和其它约束条件排列性能目标和其它标准优先顺序的决策过程。管理组负责确定设计标准。设计组负责提供技术可行性的初步指导，满足拟用标准的预计成本以及可能所需的时间。

对期望、约束条件和机会进行透明讨论，有助于在整个设计和实施阶段培养建设性参与。图11概述了可以考虑的几个主要设计标准。

**图11：供考虑的主要设计标准**

**技术工人的能力：**设计的抗灾特性是基于现有的工人技术并且采用熟悉和易获得的材料时，该设计更容易为当地建筑商接受。建筑商了解这些特征的附加值时，抗灾技术可成为有价值的技能，可用于除学校以外的其它建筑物。另外，所需技术和材料可在当地获得时，学校维护更有持续性。

**有关替代建筑材料和抗灾设计的资料，请参阅附录3。**

**材料的可用性：**设计中指定当地可获得的材料，除了方便建筑物的未来维护外，还可大大降低材料从远处运输至学校所需的费用。运输费用可能很高，最好能简化设计，既采用当地材料又能满足性能目标。

**教与学：**更加安全的学校不仅是避难所，更是学习环境。任何学校空间都应当方便并促进学习和教学。评审当前的教学实践并向学校人员、学生和教育专家认真咨询，有助于识别这些要求。这也可以成为设计对新教育举措的影响的讨论机会，如多年级或双班制教学法，而传统的设计建成后更适应以教师为中心的学习方式，对新教育举措则不太适用。对于改建计划，了解这些要求有助于识别满足这些要求的减轻措施。家具、黑板、实验室和体育设施等非结构构件也应考虑在内。如有学校基础设施标准，这些标准可作为有效的设计指南。

**有关教学环境的设计标准，请参阅附录3。**

**文化价值：**体现社区价值观或身份的学校建筑少些“洋气”。“熟面孔”建筑不仅会加强建筑的社区归属感，还能改善学习环境。

**厕所和饮用水：**学校应当设计可供应校内所有人员使用的厕所和饮用水。应当考虑保证厕所使用正常，洪灾时不会出现次生灾害。厕所应当设计成男女分用。

**通行与疏散：**对于学校面临的灾害，适当的应急程序可能包括从建筑物内安全疏散。地震或急骤洪水的突然来临可能会引起恐慌，如果没有进行过适当的应急培训，情况会更突出。这样会导致不可预期的行为和出口堵塞。根据设计经验，每个空间应至少留有两个疏散口。还要保证出口可逃离潜在的危險环境，并且可供有特殊需求的人员进出。

待续

图11：（续）

**特殊需求的通行：**设计要求应当考虑适合全体学生、校内人员和来访者，包括那些有视觉、听觉或行动障碍的人员。门宽、走道和坡道等特征，应当设计适合学校人群全体成员使用，对学习环境和安全疏散提供“无障碍”通道。

**有关整体学校设计，请参阅附录3。**

**内部环境因素：**身体不适被证明是学习的一道障碍。选择施工材料和定位门窗时应当注意内部温度和照明。如果安装电灯或温控系统，具体安装必须在方案内详细描述并符合性能目标。

**环境影响：**有些建筑技术和材料会造成环境恶化。滑坡危险大多源自山坡上无节制地伐木，许多沿海地区的开发已经造成沙丘恶化，并加重侵蚀现象。设计应当考虑建筑材料的来源、成分和预期使用寿命以及节能。

**冲突地带：**冲突区域内，学校可能成为大小规模袭击的目标。在许多区域，儿童被从学校劫持、强迫参军。这些区域的学校应当设计得能够保护学生免遭劫持和袭击，可考虑将学校设计得不那么显眼。

**未来学校发展：**如果预期有学校的未来发展，这一点必须体现在学校建筑的设计和位置上。应当特别注意确保建筑物之间有足够的空间。

### 3. 评审现有计划（仅对新建）

评审现有学校设计是制定适当设计的一个良好起点。收集的设计中会找到一个或多个符合或稍许改进即可符合建筑规范和学校功能设计要求的设计。除政府外，还有很多单位可通过建造学校对教育部门做出贡献。这些方案也值得收集。

## 4. 编制设计

### 方案，或概念，计划

根据确定的设计标准，结构工程师和建筑师要制定一份计划，说明如何满足设计标准。如果有些标准无法满足，还要说明放宽该项标准的原由。该计划不以细节为主，但是要阐明对设计的全面理解，还要包含一份综合成本预算。加固时，最好提出几个可能的解决方案并各自有其预算的成本和时间。

**⚠ 资金：**在这个阶段如果尚未获得实施资金，一般要制定一份筹资计划。2009年，海地政府收到一笔500万美元的赠款用于应急学校重建。“全国更加安全学校行动计划”是主要的筹款渠道之一。该计划由国家教育和专业培训部与其它合作伙伴共同制定，用于为未来更大规模的学校重建和加固筹谋资金（世界银行，2009年）。

有关获取资金的策略不在本文论述的范围。但有关参考资料，请参阅附录3。

**有关更安全学校的资金参考资料，请参阅附录3。**

### 完整详细的计划

方案设计经管理组和质量保证组批准后，要制定一份详细的设计计划。质量保证组必须批准设计的每个结构和非结构构件，并严格评价规定的材料和方法，确保其符合指定的性能目标。还应编制实施设计所需的最新详细成本预算。

**图12：**印度尼西亚亚齐抗震学校的操场

照片提供和版权所属：

SC-USA/建造质量和技术援助单位



## 5. 编制施工文件

编制用于指导学校建筑物的施工、管理、使用和维护的各种文件对于设计过程至关重要的。。应当编制下列文件：

*新建/加固指南：*新建或加固指南对使用材料及其满足设计规范的使用方式提供详细指导。

*检验指南：*检验指南规定应当进行检验的阶段以及通过检验的条件。

*使用手册：*使用手册说明一个建筑物应当或不当怎样使用（如最大容量），确保其功能符合设计。使用手册内应指导说明如何预防因建筑物非结构构件（如书架、书桌等）引起的损害和损失。

*维护计划：*维护计划确定建筑物及其构件应予评估和更换或修缮的方式和时间。

## 6. 确定进度计划表和工作顺序（改建或重建）

加固和重建可能中断学校的正常教学、学生会面临施工危险，这时应与学校管理人员制定一份工作计划，尽量减小影响。以下是经过实践检验的几个策略：

- ✓ 工作安排在办公时间以外，如晚上、周末和学校放假时间
- ✓ 根据工作调整学校办公时间
- ✓ 学生转入邻校
- ✓ 安装临时性学校建筑

如果加固一所规模较大的学校需要大量工作，可采用循序渐进法。循序渐进加固法是将工作分为较长时间内可管理的若干阶段（FEMA 395，2002）。这些阶段可排列优先顺序；找出更容易受损的要素进行初步处理。尽管该策略可最大程度地减少中断并将成本摊到较长时间，但需要长期计划，建议不要用于高度脆弱的建筑。

有关加固的参考内容，请参阅附录3。

### 4.7.3 考虑要点

- ✓ 将新建或加固学校的过程变为社区的一个永久性学习经历

从评估到未来维护，抗灾学校建造或加固项目的每个阶段都是很好的学习机会，不仅适用于学校，也适用于广大社区。下面提议的是要学校和社区参与的几个策略。

- 确认校长或学校的另外一个人担任联系人，使学校建设过程成为本地社区内所有利益相关者的一个学习过程，包括儿童、家长、员工、当地政府官员，尤其是当地技术工人。
- 将设计选项加以图示放大，要求学校社区参与设计决策。
- 举行公开会议，确保学校社区了解设计考虑因素并在设计决策过程中表达其关切。

这些学习经历应当贯穿于建造或加固的整个实施过程。其它策略在4.8.3节中有重点说明。

- ✓ 检验指南、施工文件和详细计划可用于制定建筑工人、工程师和学校社区的培训大纲。

#### 在早期恢复阶段建造更安全的临时学校：确保脆弱性不再重复

如果没有安全的替代教学设施，就需要建设临时过渡性学校。此类学校通常可接纳大批孩子，在探寻永久解决方案的同时也让孩子们尽快返回校园。由于是“应急措施”，还必须采取措施确保这种临时学校不会对孩子和教师们造成进一步危险。

#### 挑战

紧急事件后成立的临时学校可能面临更多风险。例如，发生地震时，周围的建筑物会更加脆弱，可能还会受余震影响。

评估可能的校址和设计更安全的临时学校时，可用的材料和技术能力通常是有限的。那些在通常情况下负责提供避难所并且技术熟练的人员，此时一般正忙着为整个社区提供避难条件。



## 临时学校选址、设计和建造时要考虑的一般因素

建立临时和正式学校的指导原则基本相同，本《指导说明》可以并且应当用于早期恢复时临时学校的加固和安全建造。但建立临时学校还必须考虑一些其它因素，以加强使用者的安全。

### 选址：

- ✓ 学校要与永久结构/建筑工程的建造位置保持安全距离。
- ✓ 学校与社区及儿童监护者不能相距太远，不应增加儿童与看护者分离的机会。理想状况下，学校应当位于社区内或其它儿童保护/娱乐场所附近。
- ✓ 灾难后要让孩子们觉得临时建筑物及周围环境很安全，这一点特别重要。

### 结构：

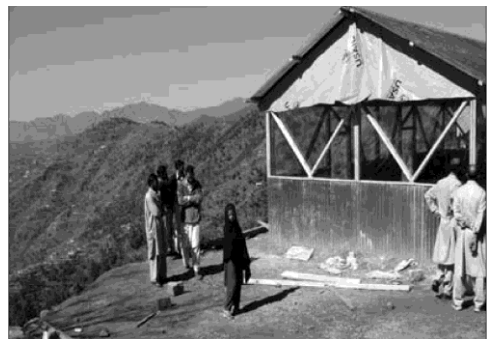
- ✓ 临时建筑物可在需要迁移时方便快速拆卸。
- ✓ 学校委员会了解如何快拆除学校以及重新安装于需要的位置，且任何人不会有安全威胁。
- ✓ 临时学校可在各季节提供服务，其结构应当容易适应不同气候条件。

### 向谁咨询：

- ✓ 当地部门（包括教育部）
- ✓ 教师
- ✓ 父母
- ✓ 儿童
- ✓ 社区
- ✓ 本地技术工人
- ✓ 其它部门灾难援助计划的代表（包括部门协调小组和/或水和卫生、后勤、避难所提供、健康等组成的联合小组）

有关临时/过渡学校的资源，  
请参阅附录3。

图13：巴基斯坦用木头和瓦楞铁皮建造的临时学校



版权所有：USAID/Kaukab Jhumra Smith

## 4.8 保证新建和加固工程的质量

本步骤的目标是什么？	建设新的抗灾学校或按照更高安全标准加固现有学校。
目的是什么？	在实现目标的过程中保证认真遵守工程设计，达到抗损坏和更好地保护人员生命安全的能力。
本步骤与其它步骤有何关系？	本步骤是前面步骤中规划、评估和设计过程的表现形式。

### 4.8.1 介绍

当符合抗灾标准设计的建筑发生问题，最常见原因是的施工质量差或由于缺乏维护而造成的质量下降。施工质量差的原因是管理差且不透明、监督和检验不到位、建筑技术水平不成熟。学校设施缺乏维护大多是因为缺少必要的资金和/或当地缺少技术工人。为实现新建或加固学校的性能目标，必须考虑每个潜在的问题并确定策略防止这些问题的出现。

### 4.8.2 您会如何做？

#### 1. 制定明确的职责范围、形成文件并加以执行

明确所有过程和程序的职责范围并清晰地加以传达，可有效地推动工作流程，避免误解及其可能对项目质量甚至项目竣工造成的危害。

下列各项应当由负责整个项目管理、工程监督和检验以及施工的各方明确定义、讨论和理解：

- ✓ 角色和职责
- ✓ 沟通和负责的途径
- ✓ 项目交付产出和责任
- ✓ 工作和付款进度计划表
- ✓ 质量保证机制
- ✓ 监测和评价体系

设计完好的监测和评价体系，非常有利于项目经理迅速发现意外的障碍或冲突，并以此变更项目的职责范围。提议的变更应当形成文件并由各方审阅。

## 2. 确定并实施能保证透明度的机制

保证管理和采购过程透明度和使项目信息公开的策略，不仅能限制可能出现的行贿，还能提升公众对项目的信心并加强社区归属感。保证透明度的策略包括：

- ✓ 项目预算、财务和采购决策要公开讨论并在村（社区）公告栏张贴；
- ✓ 社区独立委员会要监督合同和实施；
- ✓ 可邀请记者、非政府组织和学生对采购进行审计；
- ✓ 建立匿名投诉机制，匿名投诉可传递给项目主管部门（Kenny, 2007）。

## 3. 为建筑工人提供培训

抗灾建筑技术技能培训的途径有多种。但培训的方式应根据技术工人的现有能力、整个项目的规模以及可用的培训资源设计和进行。收集的有关建筑工人现有能力以及新建改建指南等信息，可指导培训大纲制定。

### 做中学

最有效的培训方法包括大量的实际操作内容，演示新技术并要求学员在专家指导下上手练习这些新技术。

### 大规模培训

尼泊尔国家地震技术协会（NSET）对泥瓦匠进行了大规模培训（参阅相关的案例分析）。鉴于培训工作的成功，印度非政府组织SEEDS设计了一个泥瓦匠交流计划。尼泊尔泥瓦匠被派往印度的古杰拉特，指导当地的朋辈泥瓦匠抗震工法。

**图14：**在印度北方邦泥瓦匠正在学习抗灾建筑工法。



## 尼泊尔非政府组织和当地政府合作培训技术工匠

尼泊尔国家地震技术协会（NSET）与当地政府部门和路德教会世界联合会合作对601名泥瓦匠、木匠、钢筋弯曲工和施工监督人员培训抗震安全施工技术。理论学习加实际操作培训，共持续了五个月时间。

培训后，来自加德满都和其他五个城市的学员组成了施工组，提高了其他的新技能，并在其各自的城市培训了其他专业人员。目前市政当局支持这些施工组的成立，并考虑将该举措作为扩大建筑规范使用的一个重要里程碑。

资料来源：<http://www.nset.org.np/nset/php/trainings.php>

为了获得有效的技术传授，上述培训将理论和实践相结合（NSET，2007）。

### 当地现场培训

本方法较为常用。学校建造或加固工程都是聘用当地建筑工人完成。他们在项目工程师和其它技术工人的监督下完成在职培训。在亚齐和尼亚斯区，救助儿童会的海啸恢复和重建计划中58栋学校建筑的加固，均使用了在职层级式培训。

在加固两所示范学校的过程中，救助儿童会的项目工程师监督培训了五名本国工程师和30名当地技术工人。培训完成后，一名工程师和六名建筑工人被派往其余五所学校从事加固工程并培训那些学校社区的建筑工人（Shrestha，2009）。

提供某种国家承认的或其它形式的认证，以证明建筑工人运用抗灾建筑技术的能力，当地建筑工人就会在工作竞争中具有一定的优势。

图15：印度尼西亚学校的抗震改建



版权属UNCRD SESI项目

有关建筑工人技能培训的参考资料，请参阅附录3。

## 4. 确保符合设计要求

### 监督

无论设计有多简单，工作计划中都必须安排一名有资质的工程师对工作进行日常监督。内容详细的新建/加固指南有助于受过培训的建筑工人遵守设计要求，但如出现意外障碍，仍需要指导。加固工程中尤其如此，因为在改建施工中必须考虑旧建筑的状况。强烈建议现场聘请一名有资质的结构工程师监督所有的施工。如果这样不可行，应当安排在每一个施工的新阶段都到场监督，确保良好的建筑施工方法。

### 检查

有效的检查要求检查人员都是受过培训的工程师，且对设计、建筑规范和性能目标有详细了解。聘请的检查人员最好与采购没有关系。方法之一就是执行2006—2007年普及教育计划（SSA）（人人受教育项目），根据该计划印度北方邦政府初等教育部门为每个地区的农业工程服务部门培养两名助理工程师，在委托校长和村教育委员会进行施工管理时负责进行监督和检查。（Bhatia, 2008）。

要提高效率和有效性，应当计划在一段施工作业完成后和下一阶段施工开始前进行检查，而不是定期检查。形成全面的检查计划文件，并与施工经理和施工人员一起共同评审该计划，有助于避免发生既费钱又费时的施工错误。该计划应包含需要检查的施工阶段，验收标准以及所需测试。所有检查工作必须在开始下一步施工之前形成文件并获得批准，任何设计修改必须经过设计组和学校施工经理批准。

### 第三方监督

经验表明第三方监督系统对检查计划具有很高的价值。如果社区成员受过培训能识别不良和好的建筑施工方法，学校社区成员的监督会非常有效。如果组织成立一个社区监督机构，需要授权他们在设计要求未被满足时立即阻止施工。还有一种使社区参与保证项目质量的方法是建立一种个人匿名投诉的机制。如果设计再复杂一些，可聘请一个有技术资质的独立检查机构在施工过程中评审、检测和验收设计的关键特性。

## 5. 制定学校维护计划

为保证学校建筑在设计寿命期间和超过设计寿命期间能够按照预期正常使用，必须制定一份维护计划。

好的学校维护计划有三个主要组成部分：组织机构、检查和维护计划。

*组织机构*—基本的组织机构包括一名总协调人和负责学校特定区域的人员或小组。如果学校维护预算不足，无法完成维护任务，还应确定一名筹资协调人。最好从社区成员或学生中选择人员担任上述职位。

*维护计划*—维护计划由检查计划、负责方、检查点和出现问题时要采取的纠正措施等内容组成。

*检查*—建造或加固工程完成时的最终评估可作为将来进行所有检查的原始资料。如果定期检查发现的问题超出维护组的解决能力，或建筑物发生较大变化（如灾害事件引起的损坏），应当咨询有资质的检查人员/工程师（Bastidas, 1998）

维护的经常性费用因学校的设计和校龄、以及维修所需资源的可用性而有所不同。一般来说，每年的维护预算应为资本成本的1~2%。如果能将经常性维护费用分摊到学校建设/加固预算中，可为保持安全的学习环境提供长期支持。

通常情况下，学校社区被委托承担维护学校设施的责任。最好能与相关社区组织一起评审维护和报告任务，必要时推动建立任务、责任、形成文件和报告制度。

重建损坏学校的费用要远远高于维护费用。

**有关建筑物维护的管理资源，请参阅附录3。**

### 4.8.3 考虑要点

- ✓ 学校建筑的建造或加固是一次宝贵的教育机会，有可能会进一步加强学校的社区归属感并证明抗灾技术同样能够用于住宅和其它建筑。以下是鼓励在社区中形成学习抗灾建筑物建造方法的兴趣、参与和热情的一些策略。
  - 组织公众参观现场，向公众解释建筑物的抗灾构件并演示简单的改建技术，这样可鼓励将这些技术同样用于该区域内住房或其它建筑物。
  - 要保证用说明标志标示在观看施工时保持安全距离。
  - 在公共场所用照片展示抗灾学校的工程进度和发展情况。要清楚说明所有抗灾特征。
  - 与学校社区讨论如何将这些抗灾建筑原理应用于社区内的其它建筑。
  - 指出当地施工中通常存在的危险，并要学生、教师和工程师参与指出这些危险，并提高当地社区对抗灾设计和施工的认识。
- ✓ 周边区域内的认识提高活动还可以采取让其它学校社区的成员观察和学习如何建造或改建建筑物、更好地保护其居民。
- ✓ 除聘请当地的建筑技术工人外，学生、青年和成年人也可为施工现场收集、准备和运送建筑材料和提供劳力。通过当学徒工，青年们可谋取新的生计；并向这些未来建筑工人灌输更加安全的建筑方法。由社区建造和拥有的学校，很少会损坏。





## 基本设计指南

本节指导说明由多个基本设计指南组成，涉及下列灾害：

- ✓ 地震（包括海啸）
- ✓ 风暴（包括风暴潮）
- ✓ 水灾
- ✓ 滑坡
- ✓ 林野火灾

对每个灾害类型，基本设计指南要包含以下适用内容：

- ✓ 校址的考虑和改变
- ✓ 设计与施工
- ✓ 针对非结构构件的预防措施
- ✓ 针对未来发展的预防措施

对每个灾害类型，有关技术资源、设计和施工指南以及案例分析等参考资料，可参阅附录3。



本节旨在向读者提供适用于承重墙和框架建筑的抗灾设计原理最基本的了解。本节未提供详细的规范要求，因此不能用作建筑规范。再者，本节并未完全列出可能的减灾措施，因为具体措施因现场灾害和建筑类型而有很大区别。另外，本节内容仅为指标，不应用作评估现有结构或改进新结构设计的标准。如需更改设计或改建，应由具备资质的结构工程师审核批准。

## 术语

**荷载：**作用于建筑物或某些建筑构件的一种作用力。静载荷由建筑物必须支撑的建筑构件重量组成。例如，屋顶就是一种静载荷。活荷载是作用于建筑物的其它作用力。使用建筑物的人即可视为活荷载。由风、水和地面晃动造成的对建筑物的作用力也是活荷载。

**荷载途径：**作用于某个结构构件的力随后传递给其它构件的方式。

**结构构件：**设计用于支撑建筑物任何荷载的建筑构件。

**非结构构件：**建筑物非承重系统的构件。包括吊顶、固定件、家具等）。

**墙体承重结构：**墙体承重结构中的墙体支撑水平结构构件，例如支撑屋顶或附加层的梁。

**框架结构：**框架结构中的结构框架，用于支撑建筑物的所有其它构件。框架建筑应当设计成使建筑物上的所有荷载都传递到框架上。框架由柱和梁等结构构件制成。框架结构中的墙体不承载任何荷载，一般称为填充墙或幕墙。

**坚固性：**适用于建筑物的结构系统。坚固性是结构承受应力、压力或环境变化的能力。如果建筑物有轻微的损坏、更改或功能丧失，仍能在其使用环境中很好地使用，该建筑可称之为“坚固”。（Bhakuni）。

**完好性：**适用于使用的材料。完好性是指品质完整或无损坏状态的术语（Bhakuni）。

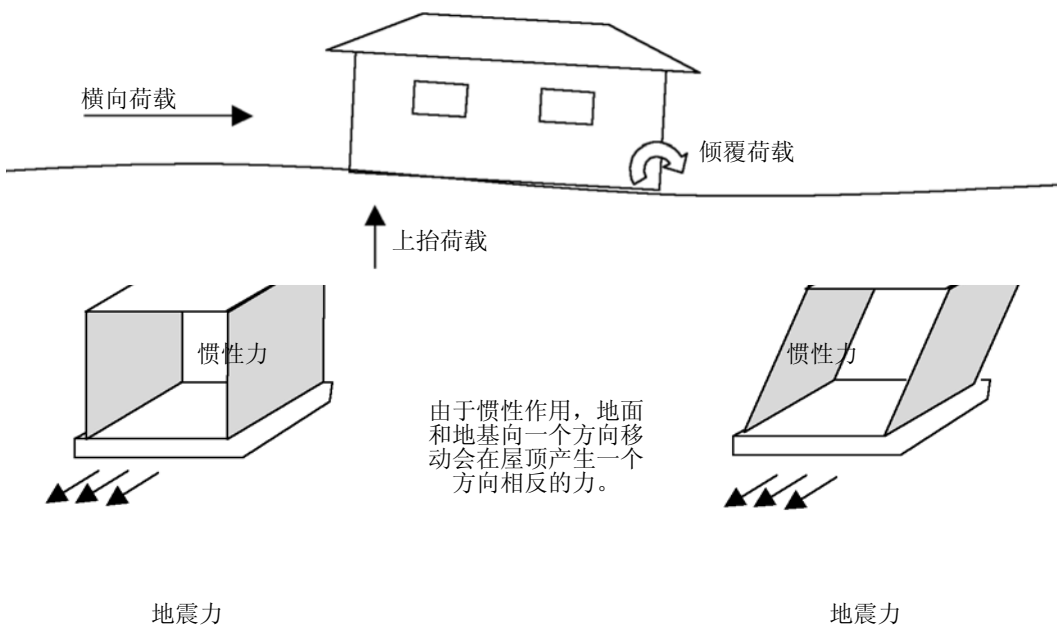
**稳定性：**适用于保持建筑物平衡的各建筑构件（如柱、墙、梁等）（Bhakuni）。

## 5.1 地震（包括海啸）

地震可能由地壳构造板块移动或火山活动引起。板块交汇处上面的地理区域一般最容易发生地震。地面震动是由波浪力穿过地球表面引起，其影响因特定区域的地理特点而各不相同。这个波浪力也会造成其它结果。地震源在水下时，作用力穿过水可引起海啸或潮汐浪。陆地上的地震可能会导致其它结果，如滑坡或地层错位。

地震中的地面移动可对建筑物施加横向或水平、或垂直荷载。横向荷载类似于司机驾驶时突然停车或加速时感到的前后向作用力。这些作用力造成司机身体前倾或后移或离开原位。

地震作用力引起地面像波浪一样移动，地面还会将建筑物的一侧向上抬、将建筑物的另一侧向下拉，形成倾覆荷载。



## 地震—校址的考虑和改变

- E1. 校址尽可能选择远离已知的地震断层带。
- E2. 选择的校址要最大程度降低或防止由地震诱发滑坡而引起的可能灾害。
- E3. 选择底土最坚硬的校址。

底土较软会增强地面的移动，进而传递到地基和学校建筑结构中。底土松软容易发生土壤液化。土壤液化是受压固体土壤变为液态时引起地面移动的一种现象。土壤液化会损坏地基，甚至会造成基础和建筑倒塌。

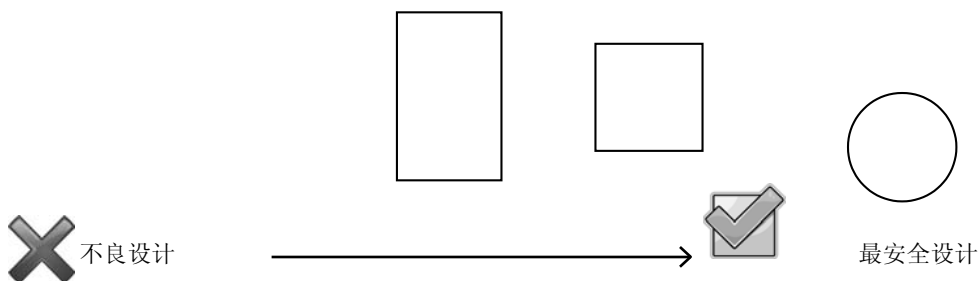
- E4. 选择地下水位远低于地基标高的校址。
- E5. 建筑物之间要留出足够的空间。

建筑物之间要留出足够的空间，尤其是建在城区时，这一点很重要。如果建筑物之间不考虑分开，地震会引起建筑物之间相互撞击，造成严重损坏。

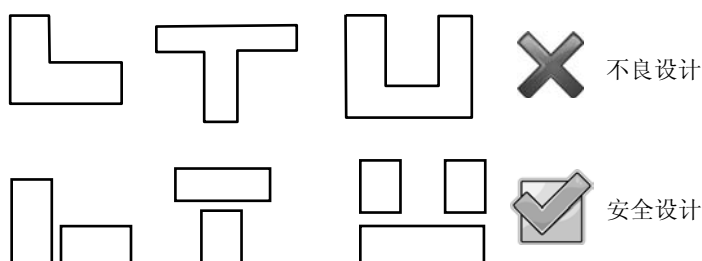
- E6. 在海啸易发区，校址要选在高度高于最大可能浪高处。
- E7. 要确定可能用到的应急疏散通道和通行道路。
- E8. 要考虑周围的邻近建筑是否可用作应急转移的避难所。

## 地震—设计和施工

- E9. 设计的结构构件要对称、均匀分布于建筑平面上。

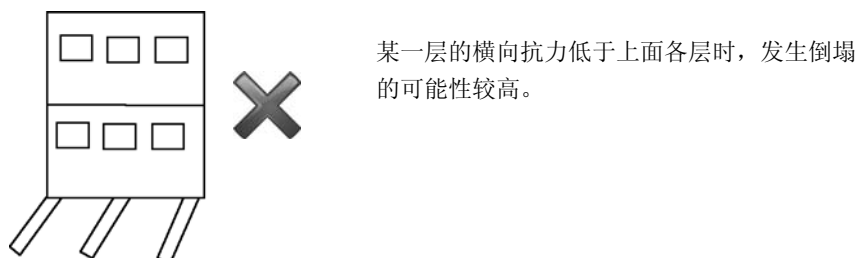


结构构件的不对称可能引起破坏性“扭曲”力。结构布置如U形和L形建筑会加大这些扭曲力，其内角尤其容易受损坏。应当避免此类结构。如果确需如此布置，最好设计成对称建筑群，其中每个建筑定位后能够产生与安全设计类似效果。

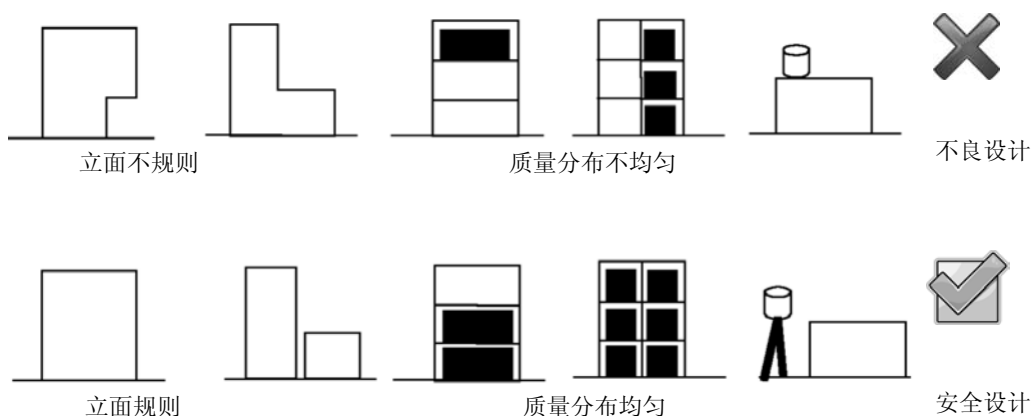


E10. 设计建筑要横向刚性和重量分布方向相互垂直。

多层学校的结构抗侧向力能力，每层都应相同。多层建筑损坏的一个共同原因就是“软层”倒塌。这是因为某一层（尤其是底层）的横向刚性或切变强度低于上层。



如果结构的高层质量分布不均时，也会增大地震引起的侧向荷载。因此，最好用轻屋顶，水箱等重设备的安置应尽可能与建筑结构分开。



### E11. 确保所有结构构件之间连接牢固。

所有墙体、地面和屋顶之间连接都是重要的应力点，必须设计得比连接构件更加坚固。横隔板与剪力墙以及梁与柱之间连接时，这一点尤其重要。方盒形建筑的每个构件都与其它构件相互依靠，因此相互之间必须牢固结合。结构系统与地基的牢固结合同样重要。如果建筑物与地基之间的结合不牢固，可能会发生移动或滑开。

### E12. 设计和建造能承受各方向的横向荷载

刚性方盒形建筑是一种理想的结构设计，可承受地震诱发的横向荷载。该设计适用于承重墙结构和框架结构。承重墙建筑中，墙体、地面和屋顶都是应当配置的建成方盒形建筑的结构构件。框架建筑中，柱、梁以及其它框架构件都应配置建成这种方盒形建筑。下面就上述两种结构介绍该刚性方盒形建筑设计的特点。

#### 承重墙结构

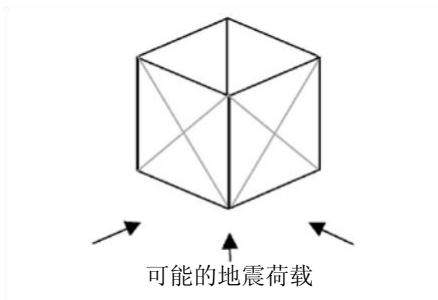
承重墙结构中，与横向荷载平行的墙被称为**侧墙**。侧墙上的横向作用力会将压力作用于顶部，除非其设计抵抗该作用力。侧墙设计、建造或改建成为用作抵抗横向力的刚性完整整体时，该墙被称为**剪力墙**。砖或砌块结构中使用强度足够的灰浆是增强墙体横向阻力的方法之一。

横向刚性不足造成侧墙变形

横向刚性墙体可抗变形。

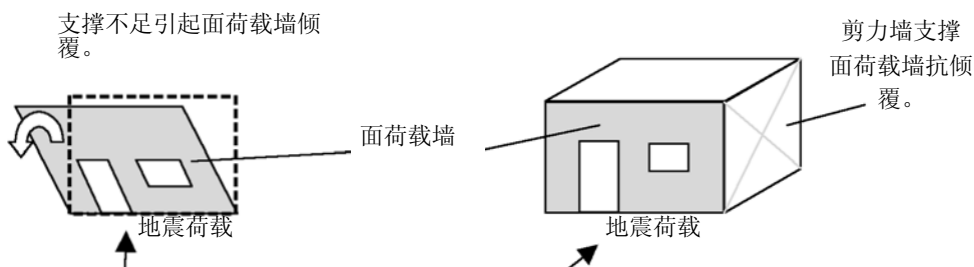


如果该刚性不足以承受荷载，建筑物会受损坏甚至可能倒塌。



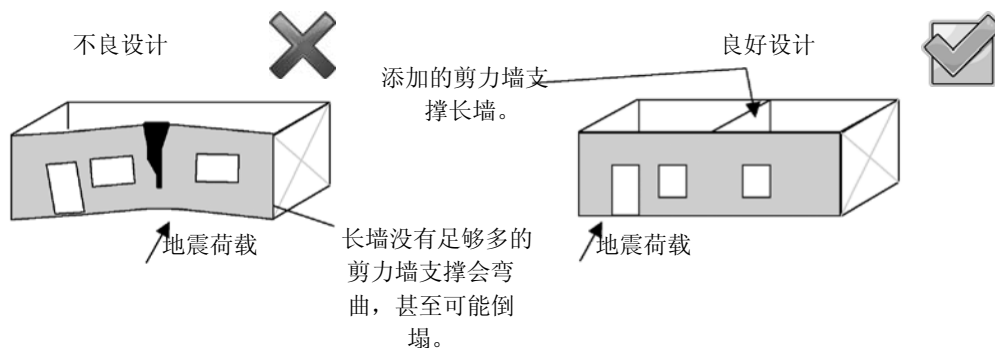
横向荷载方向不可预测时，切变强度设计时必须考虑各个方向的荷载。因此，所有墙都应设计成抗横向荷载。

与荷载力垂直的墙被称为**面荷载墙**。面荷载墙与侧墙响应方式不同。面荷载墙必须边至边支撑牢固，顶部至底部支撑牢固，否则会倾覆。



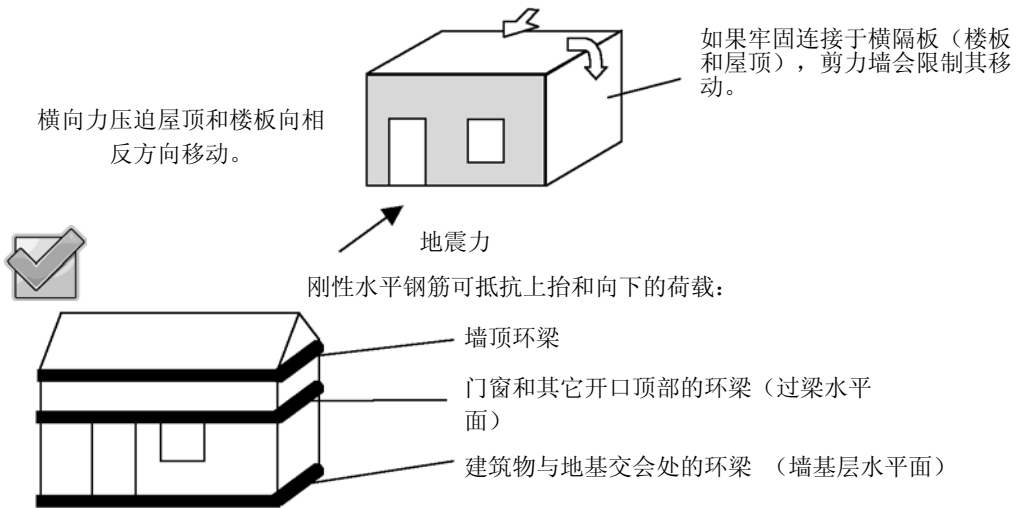
剪力墙有助于支撑面荷载墙，防止其倾覆，墙体交会角应加固。

长面荷载墙需要另外增加内剪力墙，抗倾覆或弯曲甚至倒塌。



将全部四面墙体连接在一起的水平结构构件，如楼板、屋顶或上层等，我们称之为横隔板。横隔板进一步支撑面荷载墙并将荷载向下传递到剪力墙中，如果是楼板，直接将荷载传递到地基或地面。

承重墙建筑物中，环绕建筑物的刚性水平钢筋可用于抵抗上抬、下降和横向力（连接至垂直钢筋时）引起的墙体变形和损坏。任何提供该水平钢筋的系统都必须在建筑物周围形成一个连续环，并必须牢固连接至所有垂直结构构件（如柱和加筋墙角）。

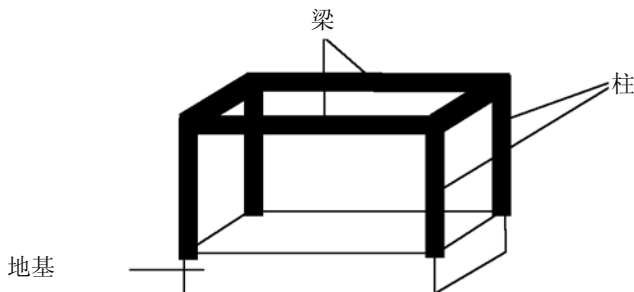


- E13. 为确保横隔板上的荷载正确传递到支撑墙上，横隔板必须具有刚性，成为单一构件，**必须牢固地与墙连接**。加筋屋顶或混凝土楼板都是刚性横隔板。所有墙体都应**与所有横隔板牢固连接**。
- E14. 承重墙结构中开口应尽量少。

剪力墙应从楼板延伸至屋顶线。墙体中的门窗等开口会降低剪力墙的抗作用力能力（尤其是转角附近）。门窗框架中的钢筋加固了这些关键的薄弱点。横隔板的开口也应尽量少。

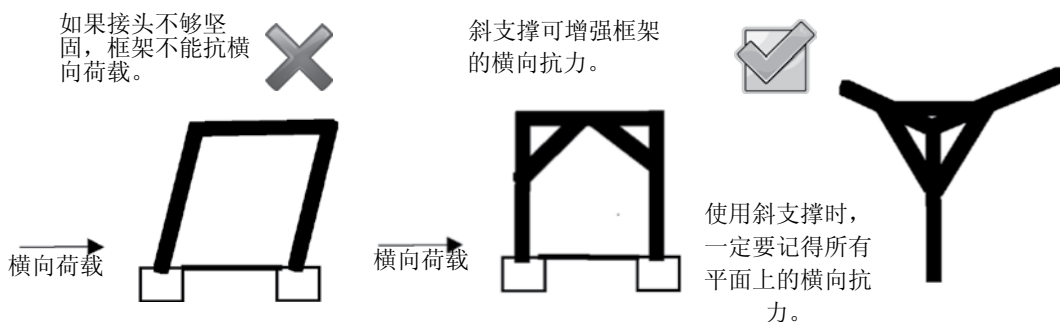
### 框架结构

框架结构中的柱和梁可连接成一个方盒形结构。



柱和梁的连接必须抗横向荷载，其接头要非常坚固、保持方盒形。这些接头是一个关键点，必须连接牢固，接头要比结构构件结实。斜支撑可进一步加强结构的横向抗力。

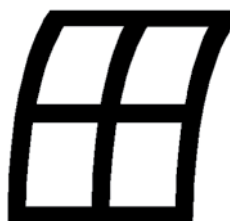




## E15.

用韧性技术和材料增强结构的弹性。

韧性是结构或其构件的特点，结构或其构件可在一定的作用力下弯曲或变形。横向力超过一个结构的横向刚度时不会立即倒塌，韧性结构会通过变形消化部分横向力。尽管仍然会发生损坏，但可避免更严重的损坏和可能出现的倒塌。混凝土结构中的有些钢筋就是用于增强柱和墙的韧性。

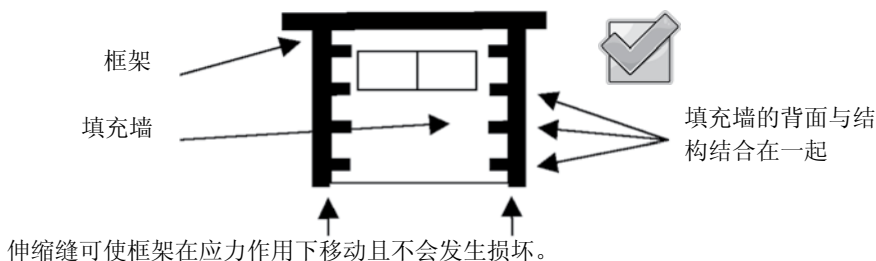


正确设计韧性结构会在断裂前变形。

脆性材料、接头和整体结构不会消耗荷载能量，因此更容易断裂和倒塌。韧性材料的使用和韧性结构的设计要经过结构工程师的批准，这一点很重要。如果设计不当，韧性结构或结构构件可造成极其严重的结构损坏。甚至在荷载应力较大时韧性结构和材料也会发生断裂。

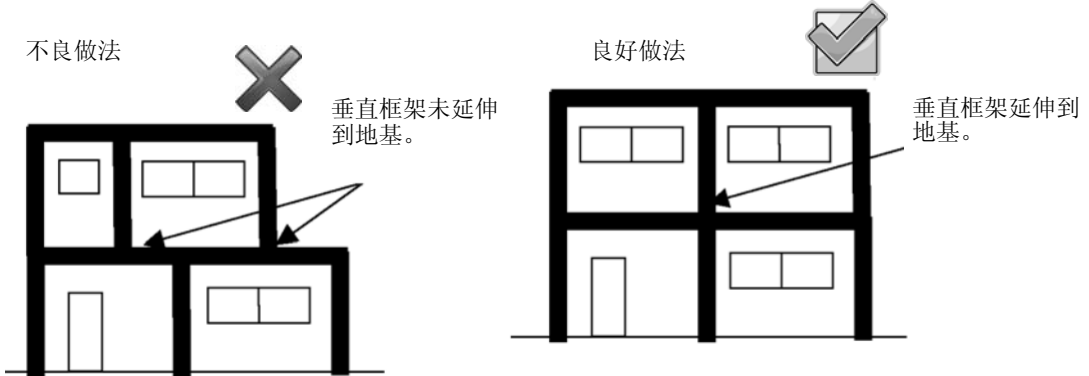
## E16. 结构柱和填充墙之间留出伸缩余地。

框架结构的墙通常称为幕墙或填充墙，不承受任何荷载。柱和梁设计为抗地震荷载，填充墙和框架之间必须有移动缝，允许两个构件独立移动，避免墙体开裂。但如砖墙等的实心填充的背面必须与结构结合在一起，避免倒塌危及其中的居民。



E17. 设计所有构件将荷载直接传递到地面上。

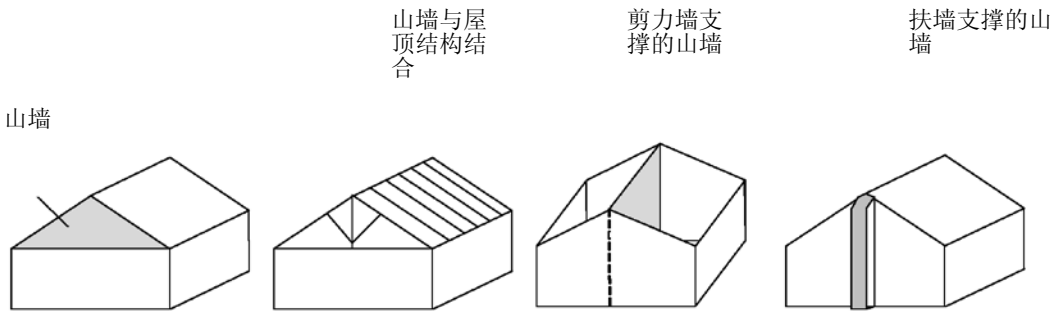
为减少横向荷载引起的损坏，结构必须设计成将全部荷载直接传递到地面上。



垂直框架未延伸到地基，这是一个关键的薄弱点。

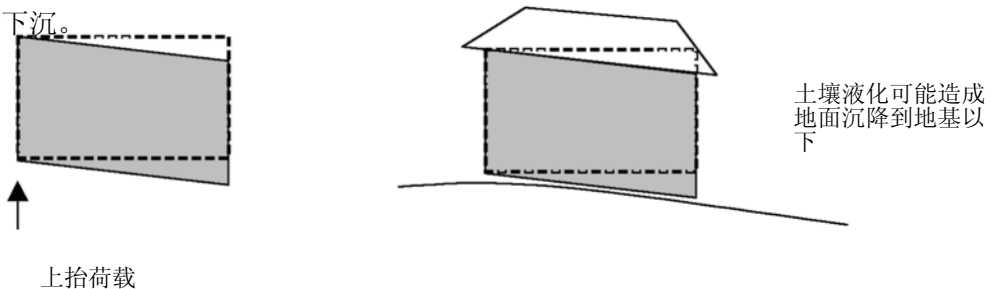
E18. 山墙必须支撑至其全高度。

三角墙是建筑物侧面部分，由屋顶底部向上直至屋脊处。墙体承重结构中，三角墙也称为山墙或三角顶。I山墙需要额外支撑到墙的全高度，抗倾覆。可在山墙与屋顶梁之间架设斜支撑实现，设计剪力墙从里面支撑山墙，或建造扶墙也可以。



E19. 抗上抬荷载的设计

剪力墙或框架内的刚度也应设计成抗上抬荷载以及相应的向下荷载。如果底土较软，可能会发生土壤液化引起地面下降。如果地基未坐落于坚实的底土上，建筑物也可能全部或部分下沉。



## 地震—针对非结构构件的预防措施

E20. 将外部建筑构件与结构构件连接牢固。

建筑的外部构件（如其窗户和门框、屋顶和墙的覆盖物）也必须与结构构件连接牢固，尽量减少脱落以及可能对建筑或人员的伤害。

E21. 建筑物的内部非结构构件支撑或固定于结构构件。

天花板、墙覆盖物和非承重墙等建筑构件应当牢固固定于结构上，防止坠落或倒塌以及引起的损坏、伤害或损失。

其它基础设施如电、气和水等地震时会造成特别大的危险，引发火灾、气体泄露和触电。考虑使用围护、疏散路线和隔离的安全装配位置。

E22. 牢固地固定设施以及其它可能坠落造成伤害、损坏或损失的设备。

物体坠落是地震时常见且危险的危害。建筑物内外的所有大型的设施或设备应当牢固固定于结构构件上，或独立位于建筑物外面。

E23. 设计抗地震荷载的楼梯

多层建筑物内，疏散可能需用楼梯。为降低逃离建筑物的人员伤亡，楼梯应设计能承受地震荷载。

## 地震—针对未来发展的预防措施

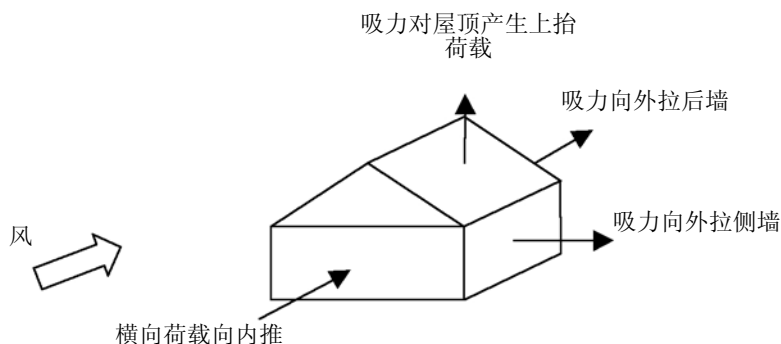
E24. 如果预计学校未来还要发展，校址要预留空间，确保学校建筑之间有充分的间隔距离。

有关文献、手册和指南等参考资料和链接，请参阅附录3。

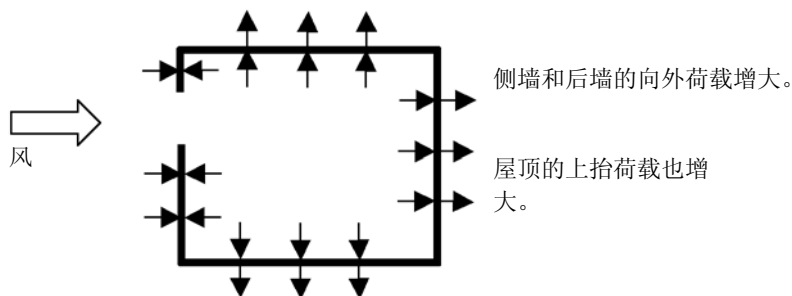


## 5.2 风暴

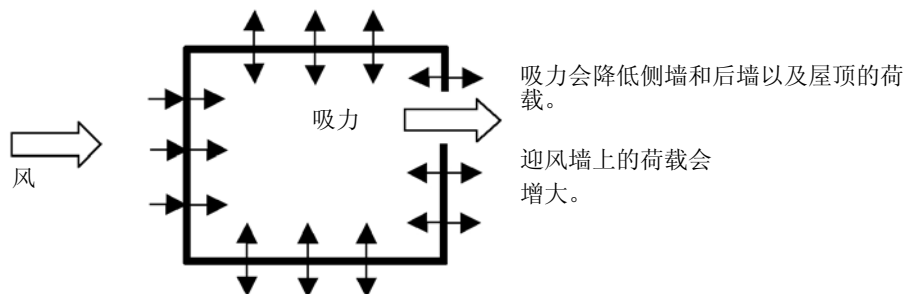
飓风（包括热带风暴和台风）引起的极大风力会对建筑物产生多种荷载。简单矩形建筑物的迎风面承受横向荷载。该横向荷载向内推建筑物的迎风面。风吹建筑物其它面时会降低其外面的气压。压力下降会产生吸力，向外拉建筑物其它面的墙。风吹建筑物的吸力还会对屋顶产生上抬荷载。



上述荷载可随建筑物内压力而增减。如果通过迎风墙的空气较多（通过破碎的窗户、破的门以及任何现有的开口），建筑物内的气压会增高。建筑物内升高的气压会对墙施加向外的力。这样会增大侧墙和后墙以及屋顶已有的向外的压力。



如果更多的空气穿过后墙和侧墙，建筑物内的压力下降，里面的空气会被吸出建筑物。该吸引压力会向内拉侧墙、后墙和屋顶。该向内的作用力会与建筑物外面风的吸力相抵。因此，侧墙、后墙和屋顶上的作用荷载会降低。



暴风时，风力不是对建筑物的唯一作用力。通常伴有大雨、风暴潮和洪水。这些会造成建筑物严重损坏和人员伤亡。

## 风暴—校址的考虑和改变

W1. 校址尽量选在风小处。

自然风屏障如树可降低建筑物被风吹，但一定要注意保持距离，避免由于过近树倒下时会砸坏建筑物。设计时，允许由于树叶和树枝脱落造成的防风能力降低。

W2. 减少靠近潜在不安全的结构以及可能具有破坏性的碎屑。

邻近结构可能不能够抗强风，具有破坏性的碎屑在风大时可能像导弹一样袭击和损坏建筑物。

W3. 校址选在比以往风暴潮最高水位还高的位置。

W4. 选择校址时还要考虑其它标准，如何抵御已指出的灾害如洪水、滑坡和地震等。

## 风暴—设计和施工

W5. 要保证地基的面积和厚度足以抵抗对建筑物的上抬力。

W6. 要保证地基的设计深度可抗风暴潮引起的侵蚀。

W7. 要保证所有结构构件牢固连接一起并坚固地锚定在地基础。参阅E11。

W8. 所有构件都要设计成能将荷载直接传递到地上。参阅E17。

W9. 屋顶结构与墙交会处以及不同屋顶面的交会处要加固。

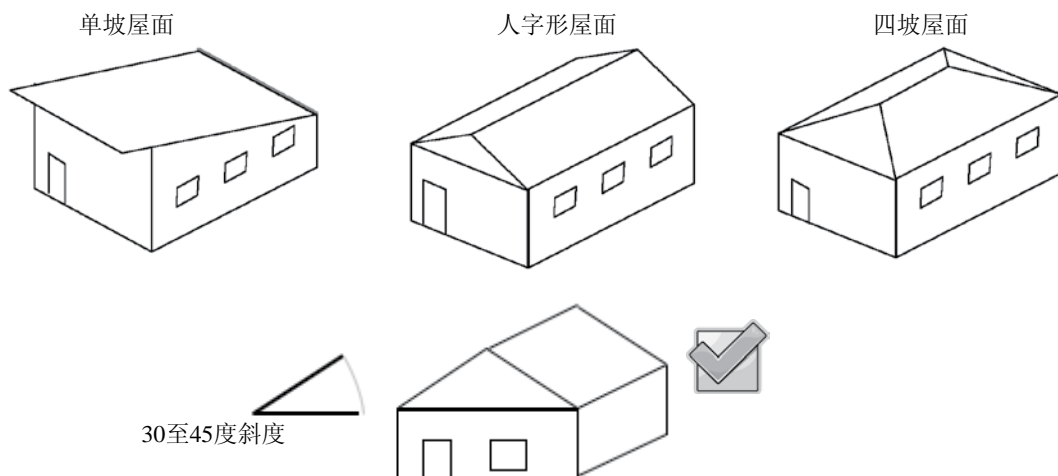
在屋顶与墙的交会处以及不同屋顶面的交会处，过风吸力产生的上抬荷载要更大。



屋顶周边和边缘必须能抵抗更大的上抬荷载。要求加固连接。

**W10. 避免屋顶倾斜过低、过陡。**

屋顶倾斜过低或过陡一般降低抗风力的能力。尽管上抬荷载会因屋顶类型不同而各不相同（如平顶、单坡、人字形、四坡），一般的经验规则是屋顶坡度最好设计在30至45度之间。



屋顶达到或大或小的理想坡度后，应当设计用更多的紧固系统抵抗上抬荷载。

**W11. 避免过宽的挑檐。**

挑檐会使屋顶结构下侧承受风载并增加屋顶被吹落的可能性。

**W12. 尽量减小建筑物的总高度。**

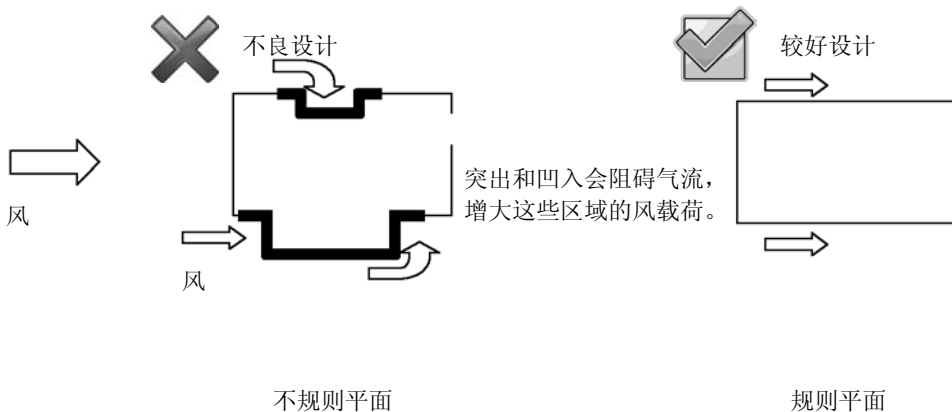
建筑物越低，本身受损的可能性越低。风速随着高于地面的高度而增大。单层建筑受风力损害的可能性要低于两层建筑。

**W13. 加固建筑物各侧的边角。**

边角处的风速会因湍流而增大。这样会增大建筑物上述区域上的荷载。

#### W14. 尽量减少外表面不规则性

外表面不规则性（如屋檐、伸出的楼板、楼梯塔等）会阻碍风的流动。需要外表面不规则时，要加固上述区域内的结构构件和建筑围护。拐角处湍流会增大风速。这样会进而增大建筑物该部分的荷载。



#### W15. 抵抗各方向横向荷载的设计和建造。

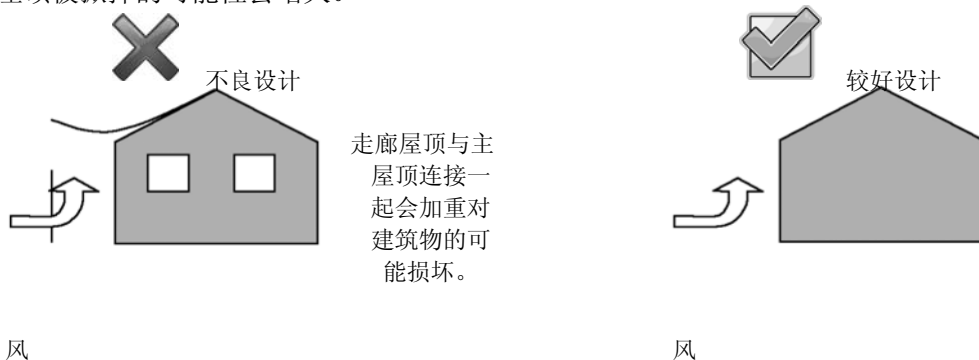
建筑物的迎风表面应当支撑，防止被吹翻。参阅E12。

#### W16. 尽量减少承重墙结构的开口。

开口会减弱剪力墙的整体刚度和有效抵抗建筑物迎风构件抗横向力的能力。参阅E14。

#### W17. 走廊和其它过渡空间的屋顶结构不能用作主屋顶的延伸，应保持结构独立。

由于过渡空间屋顶的下面被风吹，特别容易被吹落。如果这些屋顶连接到主屋顶，主屋顶被掀掉的可能性会增大。





## 风暴—针对非结构构件和其它设施的预防措施

W18. 保证建筑围护牢固连接于结构上。

风暴造成的损坏大多发生在风穿过建筑物时。风能够穿过很小的开口，掀掉屋顶或墙覆盖物。建筑物产生的开口使其内部和居民遭到风吹雨打，并增大屋顶和墙上的风载荷。墙面和屋顶覆盖物应当在其周边增加钢筋、牢固连接到建筑物结构上。

W19. 建筑围护要设计成抗风携碎屑的损坏。

急风携带的碎屑会像导弹一样损坏建筑。屋顶和墙体覆盖物应当设计用抗冲击材料制成。

W20. 设计抗风载荷的门窗

门窗应当用加固铰链和门闩固定到有加固的框架上。玻璃窗尤其脆弱，容易被风或飞来碎屑打碎。窗户、门以及其它开口处装上防风板，如果防风板被牢固连接到建筑物结构上，可减少对建筑物内部的损坏。门窗装上活动板也能发挥好的作用。这些板可存放于现场，暴风雨来临时迅速装上。

W21. 斜撑、支撑和/或连接内部构件

风力作用于建筑物内部的构件、设施和设备（如天花板、书架、黑板、电气和水管系统以及内部隔断）会损坏建筑物和伤害居民。这些构件、设施和设备应当固定于建筑物的结构构件上。

W22. 将任何可能被损坏或引起损坏的外部设备和辅助结构固定于地面上。

W23. 如果出现暴风潮，有关防洪措施请参阅第5.3节。

**有关文献、手册和指南等参考资料和链接，请参阅附录3。**

## 5.3 水灾

水灾对建筑物的损坏可能由以下原因引起：

- ✓ 建筑材料最初和长期与水接触而老化
- ✓ 静止水、流动水、波浪和漂浮物对建筑物的作用力
- ✓ 结构所在地面受侵蚀。

水灾引起伤亡的原因：

- ✓ 由于没有安全疏散通道，人被困在建筑物内
- ✓ 水深或急流将人吞没或人被漂浮物伤害

水灾时减少损坏、伤害和损失的措施分为以下三种基本类型：提高建筑的位置、建立屏障防止损坏建筑、建筑物防水（洪水可以流入建筑但不会引起其重要部分的损坏）。

### 水灾—校址的考虑和改变

F1.校址所选位置要高于预计的水灾水位。

学校可能发生水灾的理想解决方案是选址要高于最高预计洪水水位。

F2.选择校址时还要考虑预防其它灾害的标准，如已确认的灾害如洪水、滑坡和地震等。

校址面临多种灾害时，对防止一种灾害较理想的校址可能不适合防止另外一种灾害。例如，一个无树山坡可能高于预计的洪水水位，但容易发生泥石流。

F3.评估排水系统并选择具有最佳排水潜力的校址。

建筑物可能受水灾损坏程度随与水接触时间而增加。良好的排水系统可防止洪水水位升高，并避免长期浸泡在洪水中。

F4.选择的校址有阻止自然侵蚀的物体，如树和地表植被

洪水尤其是急流会侵蚀损坏校址。增加地表植被可帮助固定土壤并减少侵蚀。

F5. 确定通行和疏散通道。

如果学校建在洪水水位以上，但通行道路被淹，会影响学校的使用。疏散通道对保证人被困在学校建筑内或建筑上也同样重要。

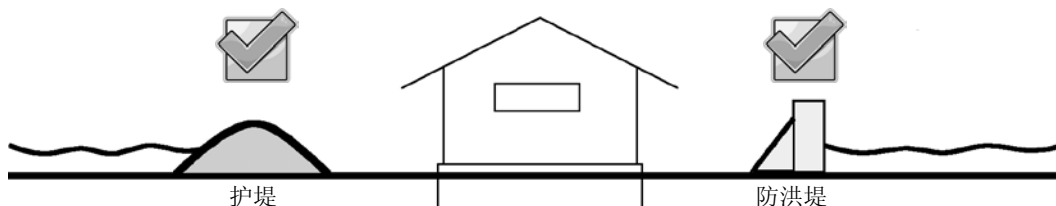
提高建筑物位置至预计洪水水位以上

F6. 填高校址至预计洪水水位以上。

可增加填土并适当夯实，抬升校址的高度。

建造拦洪屏障

F7. 在学校或洪水源头建造土制或混凝土拦洪坝。



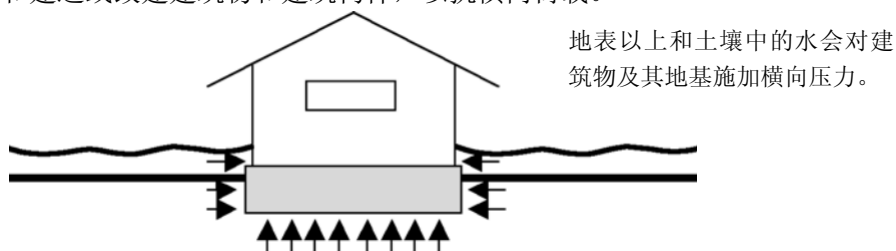
减轻洪灾的常用屏障有多种。防洪堤一般建于河流和其它水体沿岸，防止泛滥。在学校周围建造土壤护堤以及混凝土防洪堤。在考虑拦洪屏障时，如果洪水溢出屏障，设计排水系统很重要。

## 水灾—设计和施工

F8. 保证所有建筑构件要牢固固定在一起并坚实地锚固到地基上。

如果固定不够牢固，洪水水位上升时，浮力对建筑物产生上抬荷载可引起建筑物浮离地基。可参阅E11。

F9. 设计和建造或改建建筑物和建筑构件，以抗横向荷载。



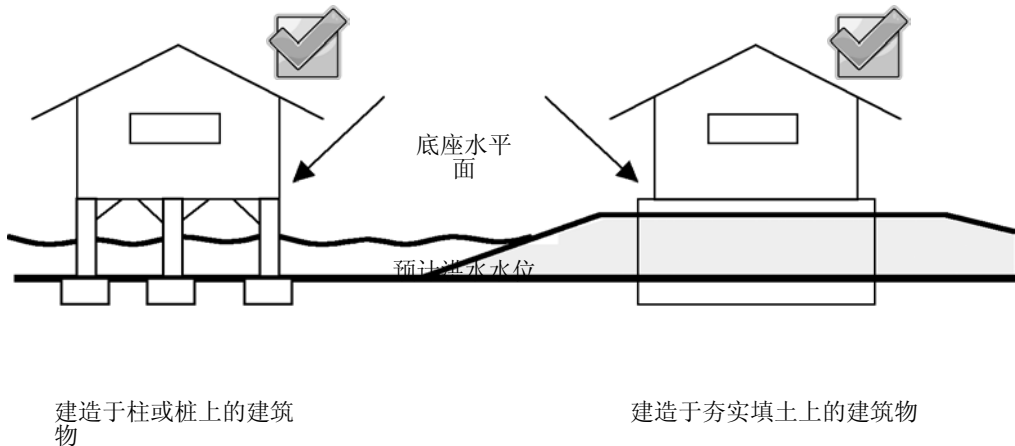
静止水（静水荷载）和流动水（动水荷载）会对地基和墙体造成很大横向荷载，引起结构损坏和倒塌。参阅E12。

F10. 如果预计洪水水位达到建筑物地基，要填满地基或设计在地基内开口，平衡内外水压。

### 提高建筑物至预计洪水水位以上

#### F11. 设计和建造剪力墙、柱或填土垫高建筑物

设计新建筑物的底座水平面位于预计洪水水位以上，这是减轻水灾的一种有效方法。可将建筑物建于柱、桩或夯实填土上实现垫高建筑物的目的。



任何用于垫高建筑物的技术都必须设计成能够抵抗静水、流动水和漂浮物的作用力。现有建筑也可垫高，但具体实施可能成本很高、难度较大。砖石和混凝土结构的垫高尤其困难，很容易损坏建筑。

### 建造拦洪坝

#### F12. 建造防水建筑

使用防水材料和技术，可使建筑物本身成为一道拦洪屏障。该方法通常称为“干法防护”，必须注意建筑物抗静水或动水压力的结构能力。干法防护技术失效时可能造成灾难性结构损坏，这时必须立即组织疏散（FEMA 424）。

### 建筑物防水

#### F13. 最大范围使用防水建筑材料。

使用防水技术后，水可以在整个建筑内流动，应当使用防水建筑材料，最大程度减少初期和长期损坏。

#### F14. 设计建筑使水能够从各建筑构件快速排出。

建筑材料长期接触水和水汽会很快老化。应当注意保证水能尽快排出建筑。另外，还必须采取措施排除结构和非结构材料中的潮气。长期潮湿也会使材料老化，发霉或霉变会危害人的健康。

## 水灾—针对非结构构件和其它设施的预防措施

F15. 电气、机械和水管系统以及任何其它贵重设备的安装位置都要高于预计的洪水水位。

F16.

要保证学校厕所设施要高于预计洪水水位和以及并处在学校设施的下游和下坡。

厕所溢水属次生灾害，可能引起感染和疾病。

有关文献、手册和指南等参考资料和链接，请参阅附录3。

## 5.4 滑坡（包括泥石流）

滑坡是一组不同类型灾害的名称，其特点是重力超过斜坡的稳固力时基岩、土壤或碎块的大规模运动。这些材料的结合力或摩擦力（保持在一起的力）不断减弱，大规模运动的可能性增大。其移动速度可能慢至每年几厘米，也可能突然爆发达到120公里/小时的速度。

土壤层水饱和、斜坡及其植被保护的变化以及地震等，可能引起滑坡、泥石流和其它类型的大规模运动。

大规模运动的三种主要类型：坠落、滑落和流动。

**坠落**—表面岩层产生裂缝，裂缝扩展达到岩石碎片断开，坠落地面。

**滑落**—相对完整的材料层与另一层分离，并滑落（下山）。

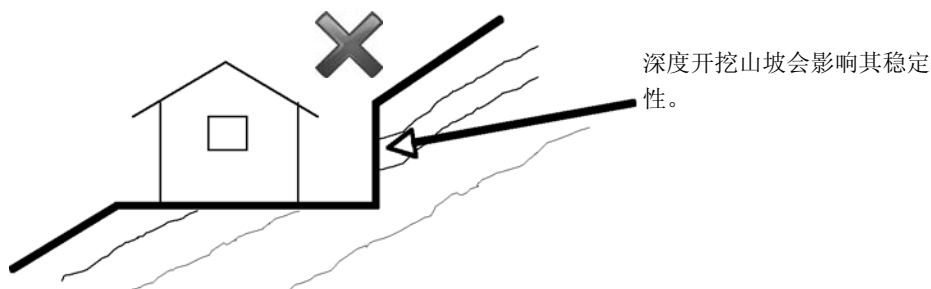
**流动**—松散土壤、沉积物以及其它碎屑因含水过饱而向坡下流动。

多数灾害都不是单一的，通常会涉及两种或两种以上的大规模运动。

降低滑坡/泥石流风险的主要方法是采取斜坡稳固措施。因此本节不具体指导学校结构减灾措施。本说明中建议在滑坡/泥石流区内不要建新学校，现有学校应当由岩土工程师认真评估，最好能将学校迁到更安全的地址。

## 滑坡—校址的考虑和改变

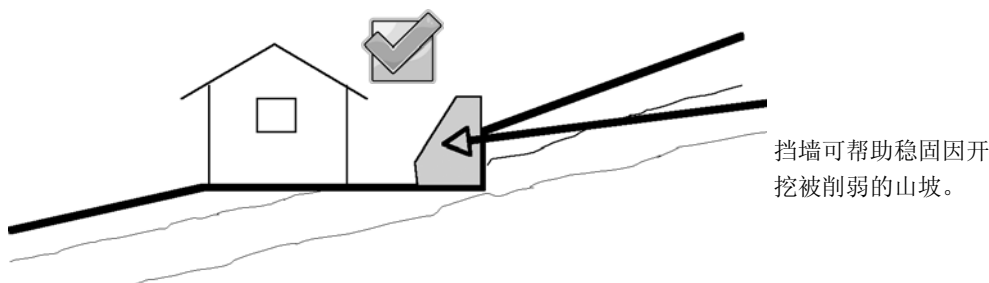
- L1. 校址要避免在滑坡/泥石流区的斜坡底部。
- L2. 山坡不要进行深度开挖。



深挖山坡会降低地面的稳定性。

- L3. 建造挡墙

低滑坡风险区内不得不进行浅挖时，应当建造挡墙加固开挖山坡。



- L4.校址选在附近植被充足的山坡上

树根、灌木丛和其它植被有助于固定山坡上的土壤和底土。树木也可用作屏障，减弱不太严重滑坡的影响。如果山坡上树木和灌木丛被毁，滑坡/泥石流的可能性会增大。

- L5.建造渠道和排水系统，降低水位并将校园的水排出。

渠道和其它排水系统可将水导出和导离山坡，降低土壤中水的过饱和并由此避免泥和土石的流动。坡面排水系统应当由岩土专家设计，要注意排水路径不会造成其它危害。

运动危险较大的山坡，采用岩土技术措施可帮助稳固山坡。由于这些技术要求地质工作者和工程师详细勘探，随大规模运动类型的不同而相差较大，一般都是大规模的长期解决方案，本节不予展开。有关详情，可查阅附录3中提到的参考资料。

有关文献、手册和指南等参考资料和链接，请参阅附录3。

## 5.5 林野火灾

林野火灾，也称为林区大火、森林火灾或草地火灾，是由林木、灌木丛和野草等易燃物被引燃而导致的火灾。林野火灾大多是自然起火，尽管有时林野火灾是人类活动引起，如刀耕火种农业，甚至纵火。多个因素都会影响林野火灾的强度、次数和影响面积，其中包括：

- ✓ 燃料类型和浓度，通常是植被，会影响林野火灾的蔓延范围。
- ✓ 气候条件，如干旱和热浪等，也是帮助林野火灾起燃或蔓延的因素。
- ✓ 风型和速度也会影响林野火灾蔓延的方向和速度。风携带的余烬也会将火传播跨越河流和其它无燃料区域（被称为“飞火”）。

### 林野火灾—校址的考虑和改变

WF1. 学校建筑规划在可定期对周围地区土地清理和维护的位置。大型草场、农场或林场应当定期清理/剪修。

WF2. 校址与易爆或易燃（如堆放木料、易燃化学品和其它燃料）工厂或其它企业的距离不应低于允许的最小距离。

考虑投资修建防火带（阻断燃料）。

WF3.

防火带可以是一条河流、一条道路或是由非易燃材料制成的其他屏障以阻止或在进一步蔓延。防火带应与学校建筑保持适当距离，其宽度要能防止火“飞”过防火带。

WF4. 所有建筑物周围建立防火空间。

所有建筑物周围30米内的易燃物都要清理，包括易燃植被。如果必须要有植被，只能选择和种植低矮的、防火的植被。该空间内的任何植被都要充分浇水。

WF5. 要保证通行区域始终保持畅通。

学校的大门、道路或其它进出点不应有任何易燃物，以确保应急车辆的进出和校内人员的疏散。这些易燃物包括悬挂易燃物，如树枝等。

WF6. 确定建筑物之间要有的充足的空间并且不低于最小空间标准和被允许的最小空间。

建筑物之间规划出充足的空间，可降低火焰由一个建筑蔓延到另一个建筑的可能性。

## 林野火灾—设计和施工

WF7. 选择所有建筑围护构件使用防火材料

墙体覆盖物、屋顶材料、窗户和门不应由木头或其它易燃物制成。

WF8. 围护所有屋檐

屋檐应当用耐火材料围护，避免余烬被吹起到椽子下面，从下面引燃屋顶。

WF9. 确保所有屋顶装置都防火。

屋顶上的任何装置或开孔，如排气孔、通气孔或烟囱，均应由耐火材料制成，所有开孔到要用1cm钢丝网覆盖，以免风携余烬被吹入。

## 林野火灾—针对非结构构件和其它设施的预防措施

WF10. 屋顶垃圾清理干净

定期清理屋顶可能引燃的垃圾，如落叶。

WF11. 窗户要安装防火百叶。

设计并安装防火材料制成的百叶遮盖窗户。林野火灾的高温会将窗户烧裂。

WF12. 建筑物结构上要安装一个外部自动喷水灭火系统，并为泵提供独立电源。

WF13. 多层建筑的底层不要存放易燃物。

## 林野火灾—针对未来发展的预防措施

WF14. 必须保持适当和允许的最小空间，保证未来新发展能满足上述建议。

有关文献、手册和指南等参考资料和链接，请参阅附录3。





## 附录1

### 更加安全学校建筑指导说明的基本原理和背景

#### 更安全学校建筑：存在的问题

2009年1月，灾难流行病学研究中心（CRED）强调在自然灾害中死亡的人数激增：2008年的统计死亡人数为235,816，是过去八年年平均人数的三倍多。另外，中心还发现从纳尔吉斯飓风到四川大地震，在大灾害中，如果学校的抗震能力更强些，死亡人数会大大减少。这些学校里孩子和成年人的死亡给家庭、社区和国家带来无法挽回的损失，也给世界各地数百万的孩子们造成了永久伤痛。

另外，灾难还频繁地摧毁或破坏学校的基础设施，给国家带来了巨大经济损失；重建费用带来了沉重的经济负担。除给孩子们提供学习空间外，学校还常常用作社区活动中心，成为在消灭贫穷、文盲和建立无疾病世界等方面发挥重要作用的社会基础设施。如果没有更加安全、更具抗灾能力的教育设施，我们就不可能实现全民教育（EFA）和千年发展目标（MDG）。

#### 更加安全学校的建筑指导说明：愿景

建造更具抗灾能力学校的指导原则需要被制度化，这一点已被政府、国际组织和学校社区认定为降低以及预防由自然灾害引起破坏的一个重要需要，中国、海地和巴基斯坦等国最近的事例可以说明这一点。尽管许多政府和组织参与了建设、重建和修缮更加安全的学校，并根据他们的经验和实践积累了相关知识，但目前还没有一本参考资料可作为方便的指导从中相关技术知识，也没有从世界各地类似行动中获得的宝贵经验。编写和发放一本工具书，整理一系列建议并指导读者获取更多技术和特定背景下的信息，这是确保灾害易发区的学校设计和建造得更加安全、能为其居民提供最佳保护全面工作的第一步重要举措。

为此，世界银行全球减灾与恢复机制（GFDRR）和教育紧急事件跨机构合作网络（INEE）合作推动一系列咨询的过程并开发了《更加安全的学校建筑指导说明》。本《指导说明》提供下列内容：

1. 一系列关于计划和实施更加安全学校的建造、加固和/或修缮时考虑的建议措施。

2. 建造、加固或修缮学校建筑物、提高其对自然灾害的抗灾能力时需考虑的主要设计和建造原则
3. 资源链接，包括基于全球从业者和技术专家经验和研究的设计、手册、学术研究、案例分析以及其它资料。


### **更加安全学校的建筑指导说明：起草的过程**

本《指导说明》的开发包括一系列的咨询过程，其中有来自技术专家的投入，有与教育、灾害预防、避难所设计和施工等相关人员之间有效的和面对面的咨询，这样不仅保证获得可靠的技术输入，而且保证工具书既实用又方便用户。另外，本《指导说明》借鉴可用资料，确保其内容基于具体的经验、良好的实践和所学经验。定稿后，本《指导说明》将于2009年下半年由GFDRR和INEE与其它网络和组织合作，共同出版、翻译和广泛发行。预期本《指导说明》是一份发展性的文件，需要定期修订，加入适合的新研究成果、见解和实践，并由此保持其正确性和有效性。


如需获取有关起草过程的更多详情和查阅更加安全学校建筑的更多资料，可访问以下网址：[www.ineesite.org/saferschool construction](http://www.ineesite.org/saferschool%20construction)。

## 附录2

### 安全、爱生学校建筑：救助儿童会海报

**Save the Children®**

## Safe and Child-Friendly School Initiative



#### Earthquake Resistant Features

- Design and construction according to latest code and compliance with earthquake regulations
- Simple rectangular and symmetric in plan and elevation
- Limit to single story and 2 classroom maximum
- No gable wall and free-standing walls
- Lightweight roof structure
- No overhanging element
- Proper connection and band
- Proper fixing and layout of non-structural elements

#### Disaster Risk Reduction Features

- Low-hazard site location
- Community Participation
- Door panel open with lateral push
- Stable study table
- Emergency escape door in each room and path

#### Child Friendly Features

- Design with child friendly parameters
- Large for disabled children
- Natural light and proper ventilation
- Wide verandah for out-door activities (hot climate)
- Separate toilet block for girls & boys
- Sliding window opening
- Safe play area
- Fencing around compound

#### Hygiene and Nutrition Features

- Handwashing platform in verandah front of every classroom
- Proper water sanitation & drainage system

#### Environmentally Friendly Features

- Small trees and flowers in area
- Flower base in verandah
- No timber - replaced by light steel for truss and aluminum for doors and windows
- Material - low maintenance material

Save the Children is the leading independent organization creating real and lasting change for children in need in the U.S. and around the world. More than 90 percent of expended resources go to program activities to help children.

Global Construction Quality and Technical Assistance Unit [www.savethechildren.org](http://www.savethechildren.org)

## 附录 3

## 致谢以及详细资料的链接、查阅文件清单

## 致谢

教育紧急事件跨机构合作网络 (INEE) 与全球减灾与恢复基金 (GFDRR) 对下列人员表示感谢, 感谢他们为本文的撰写所作的贡献: 参与咨询研讨会、为本文提供技术专业知识和、以及为本《指导说明》提供案例研究和/或同行评审:

Helen Abadzi, 世界银行; John Abuya, 行动援助; Eva Ahlen, 联合国难民署; Mehmet Emin Akdoğan, 伊斯坦布尔地震风险缓解项目, 特别省级管理中心; Allison Anderson, 教育紧急事件跨机构合作网络; Rana Muhammad Arif, 旁遮普省教育基金会; Emin Atak, 伊斯坦布尔地震风险缓解项目, 特别省级管理中心; Fikret Azılı, 伊斯坦布尔地震风险缓解项目, 特别省级管理中心; Pedro Bastidas, 联合国儿童基金会; Charlotte Bazira, 行动援助; Charlotte Balfoure Poole, 英国救助儿童会; Stephen Bender, 建筑师; Djillali Benouar, 胡阿里·布迈丁科技大学; Andrea Berther, 联合国儿童基金会; Sanjaya Bhatia, 世界银行全球减灾与恢复机制; Charlotte Beyer, 英国救助儿童会; Patrizia Bitter, 教育研究所; Chandra Bhakuni, 独立顾问; Rhonda Bly, Miyamoto International 公司; Peter Buckland, 世界银行; Omar D. Cardona, 哥伦比亚国立大学; Anne Castleton, 教会世界理事会; Amena Chenzaie, 世界银行; Kate Crawford, 独立顾问, 机构间常设委员会避难所组成员; Robin Cross, “第 25 条” 慈善组织; Therese Curran, 挪威难民理事会; Sergio Dellanna, 世界银行全球减灾与恢复机制; B. R. Dissanayake, 斯里兰卡帕拉代尼亚大学土木工程系; Lisa Doherty, 联合国儿童基金会东非与南非区域办事处; Hendrina Doro-ba, 非洲女性教育家论坛 (FAWE); Salih Buğra Edurmuş, 伊斯坦布尔地震风险缓解项目, 特别省级管理中心; Kazım Gökhan Elgin, 伊斯坦布尔地震风险缓解项目, 特别省级管理中心; Eric Eversmann, 天主教救济服务; Noor Farida Fleming, 澳大利亚发展网关; Monica Garcia, 跨机构危境教育网络与亨特学院社会学系; Luca Ginouliac, 联合国儿童基金会 — 卢旺达办公室; Annika Grafweg, 建筑师, “If-untitled” 建筑家工作室, 建筑师; Rebekah Green, 西华盛顿大学全球与社区抗震建筑研究所; Paul Grundy, 莫纳什大学土木工程系; Manu Gupta, SEEDS; 韩林海博士, 清华大学防灾减灾工程研究所; Deborah Haines, 英国救助儿童会; Brenda Haiplik, 英国救助儿童会 — 美国办公室; Ufuk Hancilar, 海峡大学中级观测所和地震研究所; Victoria Harris; “第 25 条” 慈善组织; David Hattis, 建筑技术公司; Elizabeth Hausler; 建设与改变; Sasmoyo Hermawan, “拯救儿童” 慈善组织; Ashley Clayton, Nina Papadopoulos, Ash Hartwell, Cristine Smith, and David Evans, 马萨诸塞大学国际教育中心; Seki Hirano, “If-untitled” 建筑家工作室, 建筑师; Jo Hironaka, 联合国教科文组织; Marian Hodgkin, 跨机构危境教育网络; Jennifer Hoffman, 跨机构危境教育网络; Takashi Imamura, 联合国教科文组织; Rodney Haydn Imer, 世界宣明会; Yasamin O. Izadkhah 博士, 伊朗国际地震工程与地震研究所; Russell Johnson, 美国建筑师协会建筑师; Aygül L. Kabaca, 跨机构危境教育网络; Jane Kalista, 联合国教科文组织; Anup Karanth, 地质灾害协会 (全球协调系统 (GHS), 印度); Yalçın Kaya, 伊斯坦布尔地震风险缓解项目, 特别省级管理中心; Amir Ali Khan, 印度政府国家灾害管理研究所; Frederick Krim-gold 博士, 弗吉尼亚理工大学灾害风险降低项目; Hari Kumar, 地质灾害协会; Clement Lado, 教会间发展合作组织 — 苏丹; James Lewis, Datum 国际有限公司; Shirley Long, 英国救助儿童会; Rachel McKinney, 联合国儿童基金会; Maury Mendenhall, 世界学习; H. Kit Miyamoto, Miyamoto 国际有限公司; Solmaz Mohadjer, 教师无国界; Michael Morrissey, 澳大利亚国际发展署; Martha Muhwezi, 非洲女性教育家论坛; Christina Tobias-Nahi, 伊斯兰援助 — 美国; Amarah Niazi, 救援国际; Susan Nicolai 机构间常设委员会教

育组, 英国救助儿童会; Sjoerd Nienhuys, 建筑师; Audrey Nirrengarten, 联合国难民署; Øyvind Nordlie, 挪威难民理事会; John Norton, 法国发展研讨会; Omnia Abdul Aziz Nour, 援助亚洲 (卡塔尔基金会); Fahma Nur, 世界银行; Adeyemi Ogun-mefun, 英联邦秘书处; Kjersti Okkelmo, 英国救助儿童会; Khizer Omer, 阿加汗计划与兴建服务; Gary Keith Ovington, 联合国儿童基金会; Mehmet Emre Oz-canli, 土耳其隔震协会, EM-KE 建筑有限公司; Bishnu Hari Pandey, 英属哥伦比亚大学地震工程研究基金会; Karen Peffey, 世界银行; Marla Petal, 灾难减灾教育组织; Garry de la Pomerai, 全球学校安全和防灾教育联盟 (COGSS-DPE) 安全学校施工工程组, 英国自然灾害顾问组; Marina Doris Lenus Ponnukone, “战争儿童” — 荷兰苏丹; Krishna S Pribadi, 万隆技术研究所减灾中心; Perrine Punwani, 国际救援委员会; Navaid Qureshi, 国际金融组织 (IFC); Aloysius Rego, 亚洲防灾中心; Christel Rose, 国际减灾战略; Bente Sandal-Aas-en, 英国救助儿童会— 挪威办公室; Graham Saunders, 红十字会与红新月会国际联合会, 机构间常设委员会避难所组; Dipan Shah, 环境保护协会; Hari Darshan Shrestha, 英国救助儿童会; Jo da Silva, 英国奥雅纳国际发展; Ezra Simon, 世界学习; Robin Spence, 结构工程师, 建筑工程学名誉教授; Jishnu Subedi, 尼泊尔工程学院; Martin Suvatne, 挪威难民理事会; Bathazar Tribunalo, 国际计划; Zeynep Turkmen, 海峡大学灾难管理中心; Cuneyt Tuzun, 海峡大学中级观测所和地震研究所; John Twigg 博士, 伦敦大学学院本菲尔德灾害研究中心; Claudio Osorio Urzúa, 联合国儿童基金会; Carlos Vasquez, 联合国儿童基金会; Carlos Estuardo Ventura 博士, 英属哥伦比亚大学地震工程研究基金会; Cara Vilen, 美国劳工部; Nigel Wakeham, 建筑师; Jolanda Kryspin-Watson, 世界银行; David Week 博士, Assai Pty 有限公司; Ben Wisner, 伦敦大学学院本菲尔德灾害研究中心; Patrick White, 美国劳工部; Sharon Wright, 独立顾问; Can Zulfkar, 海峡大学中级观测所和地震研究所; Donna Chus, Gabrielle Apollon, Kelly Ogden-Schuetz, 哥伦比亚大学国际与公共事务学院。

## 更多链接信息

### 计划

改善学校在地震、洪水和飓风中的安全状况设计指南

<http://www.fema.gov/library/viewRecord.do?id=1986>

全面推进灾难风险降低工具：发展组织指导性说明，(2007) 灾害防御协会  
[http://www.proventionconsortium.org/themes/default/pdfs/tools\\_for\\_mainstreaming\\_DRR.pdf](http://www.proventionconsortium.org/themes/default/pdfs/tools_for_mainstreaming_DRR.pdf)

教育紧急事件跨机构合作网络，分析标准 3 (监测) 与 4 (评估)，(2004) 跨机构危境教育网络  
<http://www.exacteditions.com/exact/browse/436/494/2635/2/1>

教育建筑物规划手册，教育建筑物与设备 (1988) 联合国教科文组织

Almeida, Rodolfo

[http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/custom/portlets/recordDetails/detailmini.jsp?\\_nfpb=true&\\_&ERICExtSearch\\_SearchValue\\_0=ED326985&ERICExtSearch\\_SearchType\\_0=no&accno=ED326985](http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/custom/portlets/recordDetails/detailmini.jsp?_nfpb=true&_&ERICExtSearch_SearchValue_0=ED326985&ERICExtSearch_SearchType_0=no&accno=ED326985)

发展中国家学校建设：我们知道什么？ (2002) Serge Theunynck

[http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/Theunynck%20\(2002\)%20School%20Construction%20in%20Developing%20Countires.pdf](http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/Theunynck%20(2002)%20School%20Construction%20in%20Developing%20Countires.pdf)

学校灾难预防：教育部门决策者指南(2008) 联合国国际减灾战略 (UNISDR) 知识与教育专题平台

<http://www.preventionweb.net/english/professional/trainings-events/edu-materials/v.php?id=7344>

减灾始于学校 (2008) 联合国国际减灾战略 (UNISDR) 知识与教育专题平台

[http://www.unisdr.org/eng/public\\_aware/world\\_camp/2006-2007/case-study-en.htm](http://www.unisdr.org/eng/public_aware/world_camp/2006-2007/case-study-en.htm)

社区安全学校：印度抗震建筑

(2008) Sanjaya Bhatia

[www.solutionexchange-un.net.in/drm/cr/res13100801.doc](http://www.solutionexchange-un.net.in/drm/cr/res13100801.doc)

**Plan Hemisferico de Accion para la Reduccion de Vulnerabilidad del Sector Educativo a los Desastres** Pedro Bastidas

[http://www.preventionweb.net/files/8016\\_Asuntospendientesdelaplantaedsica.pdf](http://www.preventionweb.net/files/8016_Asuntospendientesdelaplantaedsica.pdf)

**确保斯里兰卡更安全的建筑施工** Geethi Karunaratne

<http://www.adpc.net/audmp/rllw/themes/th6-geethi.pdf>

**安全项目建筑开发：在易受灾地区组织安全建筑指南** (\* 1995 年卷, ISBN: 9781853391842)  
Aysan, Y 等人

**学校建筑——规划、设计与管理** A K Jain (JBA 出版公司, ISBN: 81-89800-40-X) 工程师培训  
与授权调查范围样本

**SELECTED TRAINING MATERIALS FROM THE 应用技术委员会/加州结构工程师协会 ‘应  
应用技术委员会-48 BuILT TO RESIST EARTHquAkES’ TRAINING CuRRICuLuM**

<http://www.atcouncil.org/atc-48.shtml>

**Vulnerability Assessment of Shelters in the Eastern Caribbean Retrofitting** Tony Gibbs, 顾  
问工程师合伙有限公司。(For 美国国际开发署, 美洲国家组织)

<http://www.oas.org/CDMP/document/schools/retrofit.htm> 减灾与恢复教育, 意识提高

**Child-Led Disaster Risk Reduction: A Practical Guide** (2007) 拯救儿童 – Lynne Benson,  
John Bugge [http://www.preventionweb.net/files/3820\\_CHLDRR.pdf](http://www.preventionweb.net/files/3820_CHLDRR.pdf)

**Let our Children Teach us! A Review of the Role of Education and knowledge in Risk  
Reduction** (2006) Ben Wisner

[http://www.unisdr.org/eng/task%20force/working%20groups/knowledge-education/  
docs/Let-our-Children-Teach-Us.pdf](http://www.unisdr.org/eng/task%20force/working%20groups/knowledge-education/docs/Let-our-Children-Teach-Us.pdf)

**Natural Disaster Awareness Tool Catalogue** 法国红十字会网站, 提高意识工具分类  
<http://pirac.croix-rouge.fr/index.php>

**Disaster Prevention for Schools Guidance for Education Sector Decision-Makers** (2008) 联合国  
国际减灾战略 (UNISDR) 知识与教育专题平台

<http://www.preventionweb.net/english/professional/trainings-events/edu-materials/v.php?id=7344>

**Reducing Vulnerability of School Children to Earthquakes** 联合国区域发展中心

[http://www.preventionweb.net/english/professional/trainings-events/edu-materials/v.  
php?id=4001](http://www.preventionweb.net/english/professional/trainings-events/edu-materials/v.php?id=4001)

**Integrating Disaster Risk Reduction into School Curriculum: Mainstreaming Disaster Risk  
Reduction into Education** 亚洲灾害管理中心 (ADPC)

[http://www.preventionweb.net/files/4006\\_ADPCEducGuidelineConsultationVersion3.1.pdf](http://www.preventionweb.net/files/4006_ADPCEducGuidelineConsultationVersion3.1.pdf)

**Disaster Risk Reduction Begins at School 2006-2007** 联合国国际减灾战略

[http://www.unisdr.org/eng/public\\_aware/world\\_camp/2006-2007/pdf/WDRC-2006-2007-English-  
fullversion.pdf](http://www.unisdr.org/eng/public_aware/world_camp/2006-2007/pdf/WDRC-2006-2007-English-fullversion.pdf)



**DISASTER AWARENESS FOR SCHOOLS A resource guide for Caribbean teachers (2000)**  
加勒比灾害紧急反应机构 <http://www.preventionweb.net/english/professional/trainings-events/edu-materials/v.php?id=6932>

### **Firewise Generation**

<http://www.firewise.org/fw-generation/>

**Fire Safe: Teacher Resource for Years 3 to 6** 澳大利亚国家消防管理局

[http://www.cfa.vic.gov.au/teachers/resources/firesafebooks\\_firesafe.htm](http://www.cfa.vic.gov.au/teachers/resources/firesafebooks_firesafe.htm)

**junior FireSafe: Teacher Resource** 澳大利亚国家消防管理局

[http://www.cfa.vic.gov.au/teachers/resources/firesafebooks\\_junior.htm](http://www.cfa.vic.gov.au/teachers/resources/firesafebooks_junior.htm)

**Effective Education For Disaster Risk Reduction – Teachers Network**

<http://edu4dr.ning.com/>

**EARTHquake PROBLEM: Do's and Don'ts for Protection** 洛基大学地震工程系

[http://www.nicee.org/uploads/D\\_D.pdf](http://www.nicee.org/uploads/D_D.pdf) 风险、灾害与易损性评估、绘图

联邦紧急事务管理局洪水风险图绘制资源

[http://www.fema.gov/plan/prevent/fhm/fm\\_docs.shtm](http://www.fema.gov/plan/prevent/fhm/fm_docs.shtm)

**Flood Hazard Assessment for the Construction of Flood Hazard Map and Land Development Priority Map Using NOAA/AVHRR Data and GIS - A Case Study in Bangladesh ( ) Md.**

Monirul Islam, Kimiteru Sado

[http://www.gisdevelopment.net/application/natural\\_hazards/floods/floods002pf.htm](http://www.gisdevelopment.net/application/natural_hazards/floods/floods002pf.htm)

**Hazard Mapping and Vulnerability Assessment**

Toshiaki Udono; Awadh Kishor Sah

<http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/APCITY/UNPAN009857.pdf>

**Measuring Mitigation: Methodologies for assessing natural hazard risks and the net benefits of mitigation: A scoping study** Charlotte Benson; John Twigg

[http://www.proventionconsortium.org/themes/default/pdfs/MM\\_scoping\\_study.pdf](http://www.proventionconsortium.org/themes/default/pdfs/MM_scoping_study.pdf)

**Multi-Hazard Disaster Risk Modelling and its Application in School Safety: Experience from Gujarat**

<http://www.schoolsafetyconference.org/Papers/General%20Papers/General%20-%20SEHAR%20IQBAL.pdf>

**Report on Natural Hazard Mapping and Vulnerability Workshop**

<http://www.oas.org/cdmp/hazmap/Grenada/atwell.htm#CaseStudies>

**A Guide to School Vulnerability Assessments: Key Principles for Safe Schools**

美国教育部 [http://rems.ed.gov/views/documents/VA\\_Report\\_2008.pdf](http://rems.ed.gov/views/documents/VA_Report_2008.pdf)

**Communicating with Owners and Managers of New Buildings on Earthquake Risk: A Primer for Design Professionals**

<http://www.fema.gov/library/viewRecord.do?id=1431>

风险数据资源

**UNEP GRID – Directory to Web-hosted hazard data sources**

<http://www.grid.unep.ch/activities/earlywarning/link.php>

**Project of Risk Evaluation, Vulnerability, Information & Early Warning (PreView)**

<http://www.grid.unep.ch/activities/earlywarning/preview/index.php>

**Munich RE Natural Hazards Assessment Network**

<http://mrnathan.munichre.com/>

全球风险识别计划 (GRIP)

<http://www.gripweb.org/grip.php?ido=1&lang=eng>

全球风险数据平台

[http://www.grid.unep.ch/activities/earlywarning/preview/data/data\\_sources/index\\_data\\_sources.php](http://www.grid.unep.ch/activities/earlywarning/preview/data/data_sources/index_data_sources.php)

**Dartmouth Flood Observatory –World Atlas of Flood Hazard**

<http://www.dartmouth.edu/~floods/Atlas.html>

**Pacific Data Center Asia Pacific Natural Hazards Information Network**

<http://www.pdc.org/mde/>

**Pacific Data Center Hazard Mapping Tools**

<http://www.pdc.org/iweb/products.jsp>

自然灾害数据手册 (2006)

[http://www.adrc.asia/publications/databook/DB2006\\_e.html](http://www.adrc.asia/publications/databook/DB2006_e.html)

建筑评估与优先改造

**应用技术委员会-38 POSTEARTHquake BUILDING PERFORMANCE ASSESSMENT FORM**

<http://www.atcouncil.org/pdfs/atc38assmtfrm.pdf>

应用技术委员会-45 Field Manual: Safety Evaluation of Buildings after Wind Storms and Floods

<http://www.atcouncil.org/ATC45.shtml>

**Seismic Evaluation of Existing Buildings, SEI/ASCE 31-03**

<https://secure.asce.org/ASCEWebSite/BOOKSTORE/BookDescription.aspx?ProdId=916>

**General Guidelines for the Assessment and Repair of Earthquake Damage in Residential Woodframe Buildings**

<http://www.curee.org/projects/EDA/docs/CUREE-EDA02-public.pdf>

**IDENTIFYING EARTHQUAKE-UNSAFE SCHOOLS AND SETTING PRIORITIES TO MAKE THEM SAFE Geohazards**

[http://www.preventionweb.net/files/7353\\_gujesischoolSE2012620V8.pdf](http://www.preventionweb.net/files/7353_gujesischoolSE2012620V8.pdf)

**Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handbook. Second Edition** 联邦应急管理局, <http://www.fema.gov/library/viewRecord.do?id=3556>

**Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: Supporting Documentation. 第二版** 联邦应急管理局, <http://www.fema.gov/library/viewRecord.do?id=3557>

**Seismic Vulnerability Assessment of School Buildings**

<http://www.schoolsafetyconference.org/Papers/General%20Papers/General%20-%20CHANDRA%20BHAKUNI.pdf>

**A Prioritization Scheme for Seismic Intervention in School Buildings in Italy**  
《地震波谱》第23卷, 第2期, 291-314页 (2007年5月)

**Seismic Rehabilitation Cost Estimator** 联邦应急管理局 <http://www.fema.gov/srce/>

**灾害对于教育界的影响研究**

**Impacts of Disaster on the Education Sector in Lao PDR 2008** 亚洲防灾中心

[http://www.preventionweb.net/files/4004\\_LaoImpactsDisastersEducation.pdf](http://www.preventionweb.net/files/4004_LaoImpactsDisastersEducation.pdf)

**Impact of Disasters on the Education Sector in Cambodia 2008** 亚洲防灾中心

[http://www.adpc.net/v2007/IKM/ONLINE%20DOCUMENTS/downloads/2008/Mar/MDRDEducationCambodiaFinal\\_Mar08.pdf](http://www.adpc.net/v2007/IKM/ONLINE%20DOCUMENTS/downloads/2008/Mar/MDRDEducationCambodiaFinal_Mar08.pdf)

**Impact of Disasters on the Education Sector in The Philippines 2008** 亚洲防灾中心

[http://www.preventionweb.net/files/8196\\_Philippines.pdf](http://www.preventionweb.net/files/8196_Philippines.pdf) **PERFORMANCE OBJECTIVES AND PERFORMANCE-BASED DESIGN**

**Action Plan for Performance Based Seismic Design** 联邦应急管理局

<http://www.fema.gov/library/viewRecord.do?id=1656>

**Next-Generation Performance-Based Seismic Design Guidelines: Program Plan for New and Existing Buildings** 联邦应急管理局 <http://www.fema.gov/library/viewRecord.do?id=2510>

**Performance-based analysis guidelines** Holmes 咨询集团

<http://www.holmesgroup.com/designguide.html>

**Design Guide for School Safety against Earthquakes, Floods, and High Winds**

(2004) 联邦应急管理局 <http://www.fema.gov/plan/prevent/rms/rmsp424.shtm>

**Guidelines for vulnerability reduction in the design of new health facilities**

<http://www.preventionweb.net/english/professional/publications/v.php?id=628>

**应用技术委员会-34 A Critical Review of Current Approaches to Earthquake-Resistant**

**Design** 应用技术委员会

<http://www.atcouncil.org/atc34.shtml>

**Performance-Based Engineering of Buildings and Infrastructure for Extreme**

**Loadings** Whitaker 等人

<http://www.atcouncil.org/pdfs/Whittaker2.pdf>

建筑规范

澳大利亚建筑学会

<http://www.aib.org.au/buildingcodes/bca.htm>

国际法规委员会

<http://www.iccsafe.org/government/Toolkit/>

典型规范介绍

<http://www.iccsafe.org/government/Toolkit/03-WhyUseCodes.pdf>

关于建筑规范 (新西兰)

<http://www.dbh.govt.nz/bcr-about-the-building-code>

印度国家建筑规范 (2005) <http://www.bis.org.in/sf/nbc.htm>

**Model Amendment in Town and Country Planning Legislations, Regulation for Land use Zoning and Building Byelaws for structural safety (参见附录 A – 防灾保护)**

[http://www.ndmindia.nic.in/EQProjects/VOLUME%20I%20Prop Am Legi Regu Addi%20Prov for%20Na%20Haz%20in%20India.pdf](http://www.ndmindia.nic.in/EQProjects/VOLUME%20I%20Prop%20Am%20Legi%20Regu%20Addi%20Prov%20for%20Na%20Haz%20in%20India.pdf)

**status report on standardization efforts in the area of mitigation of natural hazards – Bureau of Indian standards**

[http://www.preventionweb.net/files/2498\\_BIS.pdf](http://www.preventionweb.net/files/2498_BIS.pdf)

**status of Building Codes in the Caribbean (2001)**

<http://www.oas.org/pgdm/document/codemtrx.htm>

### **Seismic Design Code Index**

[http://iisee.kenken.go.jp/net/seismic\\_design\\_code/index.htm](http://iisee.kenken.go.jp/net/seismic_design_code/index.htm)

改造指南

### **Seismic Rehabilitation of Existing Buildings, ASCE/SEI 41-06**

<https://www.asce.org/bookstore/book.cfm?stock=40884>

### **FEMA 395 Incremental Seismic Rehabilitation of School Buildings (k-12)**

联邦应急管理局 <http://www.fema.gov/pdf/plan/prevent/rms/395/fema395.pdf>

### **Training Materials for Seismic Retrofit of Wood-Frame Homes**

<http://www.abag.ca.gov/bayarea/eqmaps/fixit/training.html>

### **General Guidelines for the Assessment and Repair of Earthquake Damage in Residential Woodframe Buildings**

<http://www.curee.org/projects/EDA/docs/CUREE-EDA02-public.pdf>

### **Guidelines for Earthquake Resistant Reconstruction and New Construction of Masonry Buildings in jammu and kashmir State**

[www.ndmindia.nic.in/EQProjects/kashmir%20Final.pdf](http://www.ndmindia.nic.in/EQProjects/kashmir%20Final.pdf)

### **Is Your Home Protected From Hurricane Disaster? A Homeowner's Guide to Hurricane Retrofit**

(2002) 家庭安全研究所 [http://www.nhc.noaa.gov/HAW2/pdf/hurricane\\_retrofit.pdf](http://www.nhc.noaa.gov/HAW2/pdf/hurricane_retrofit.pdf)

### **Guidelines for Earthquake Resistant Non-Engineered Construction**

(1986) 国家地震工程信息中心 (NICEE) [http://www.nicee.org/IAEE\\_English.php](http://www.nicee.org/IAEE_English.php)

### **Techniques for the Seismic Rehabilitation of Existing Buildings**

(2007) 联邦应急管理局 <http://www.fema.gov/library/viewRecord.do?id=2393>

### **Homeowner's Handbook to Prepare for Natural Disasters**

(2007) 夏威夷大学海援大学计划

<http://www.soest.hawaii.edu/SEAGRANT/communication/NaturalHazardsHandbook/Homeowner%27s%20Natural%20Hazard%20Handbook.pdf>

### **Basic Minimum Standards for Retrofitting**

(1997) 美洲国家组织 (OAS) <http://www.oas.org/CDMP/document/minstds/minstds.htm>

### **Case Studies of Seismic Retrofitting –Latur to kashmir & Lessons Learnt**

(2008) 人民备灾行动国家中心 (NCPDP)

<http://www.ncpdpindia.org/images/03%20RETROFITTING%20LESSONS%20LEARNT%20LATUR%20TO%20KASHMIR.pdf>

### **Case Studies of Seismic Non-Structural Retrofitting in School Facilities**

(2005) 国立教育政策研究所, 教育设施研究中心

<http://www.nier.go.jp/shisetsu/pdf/e-jirei.pdf>

**Seismic Retrofitting quick Reference: School Facilities that Withstand Earthquakes, Examples of Seismic Retrofitting** (2006) 日本教育、文化、体育、科学与技术部  
<http://www.nier.go.jp/shisetsu/pdf/e-taishinjirei.pdf>参与式评估与社区参与

**Innovation in Primary School Construction: Community Participation**  
in Seti Zone, Nepal. (1995) By Tamang, H.D and Dharam, K.C. 联合国教科文组织  
<http://www.preventionweb.net/english/professional/trainings-events/edu-materials/v.php?id=4414>

**Safe Schools in Safe Territories (2008)**

<http://www.ineesite.org/uploads/documents/store/Safe%20Schools%20in%20Safe%20Territories.pdf>

**Escuela Segura en Territorio Seguro (2008)**

<http://www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc17181/doc17181.htm>

**COMMUNITY HAZARD MAPPING Learning Exchange on Resilience in Honduras**

[www.disasterwatch.net/resources/mapping\\_honduras.pdf](http://www.disasterwatch.net/resources/mapping_honduras.pdf)

**Community Capacity Building through the Development of Community Based Hazard Mapping** Hiroyuki Watabe, Etsuko Tsunozaki, Makoto Ikeda

[http://drh.edm.bosai.go.jp/Project/Phase2/1Documents/8\\_Proceeding/7\\_PT3\\_P.pdf](http://drh.edm.bosai.go.jp/Project/Phase2/1Documents/8_Proceeding/7_PT3_P.pdf)

**Community Risk Assessment methodologies and case studies**

<http://www.proventionconsortium.org/?pageid=43>

**Community Vulnerability Assessment Tool-New Hanover County, North Carolina** 国家海洋和大气管理局 (NOAA) 海岸服务中心, <http://www.csc.noaa.gov/products/nchaz/startup.htm>

**Vulnerability Assessment Techniques and Applications(VATA): Vulnerability Assessment Case Studies**

[http://www.csc.noaa.gov/vata/case\\_pdf.html](http://www.csc.noaa.gov/vata/case_pdf.html)

**Participatory Capacities and Vulnerabilities Assessment, Finding the link between Disasters and Development**

[http://www.proventionconsortium.org/themes/default/pdfs/CRA/PCVA\\_2002\\_meth.pdf](http://www.proventionconsortium.org/themes/default/pdfs/CRA/PCVA_2002_meth.pdf)

**Mainstreaming Participatory Vulnerability Analysis in ActionAid International**

Ethlet Chiwaka, 国际行动援助 <http://www.abuhrc.org/Publications/Working%20Paper%2013.pdf>

**Integrating Disaster Preparedness and Mitigation in your work**

(2001) 维和部队 [http://www.peacecorps.gov/multimedia/pdf/library/M0084\\_dpideabook.pdf](http://www.peacecorps.gov/multimedia/pdf/library/M0084_dpideabook.pdf)

**Weathering the storm: participatory risk assessment for informal settlements**

(2008) 可持续生计减灾计划 (DIMP)

<http://www.preventionweb.net/english/professional/publications/v.php?id=4163>

**Análisis de vulnerabilidades y capacidades en América: Hacia la reducción del riesgo a nivel comunitario Análisis América: reducción (Spanish)** 利用红十字会与红新月会国际联合会 (IFRC) [http://www.preventionweb.net/files/8022\\_Forum08ifrcvca.pdf](http://www.preventionweb.net/files/8022_Forum08ifrcvca.pdf)

**Post Cyclone Nargis Safer Schools Project in Myanmar Progress assessment / February 2009**

[http://www.dwf.org/blog/documents/SSP\\_DWF\\_Myanmar.pdf](http://www.dwf.org/blog/documents/SSP_DWF_Myanmar.pdf)

**A Guide to Community Based DRR in Central Asia** 联合国国际减灾策略

[http://www.preventionweb.net/files/2299\\_ACommunityGuideeng.pdf](http://www.preventionweb.net/files/2299_ACommunityGuideeng.pdf)

**Better Be Prepared... Education, Organization, and Preparation for Risk Reduction: Module 1**

红十字会与红新月会国际联合会、美洲国家组织、泛美卫生组织和联合国儿童基金会

[http://www.proventionconsortium.org/themes/default/pdfs/CRA/VCA1\\_en.pdf](http://www.proventionconsortium.org/themes/default/pdfs/CRA/VCA1_en.pdf)

**APELL for schools and educational buildings: a community-based approach for school safety and education for disaster reduction**

[http://www.preventionweb.net/files/5473\\_apellschools.pdf](http://www.preventionweb.net/files/5473_apellschools.pdf)

**Guidelines for Community Vulnerability Analysis: An Approach for Pacific Island Countries**

(1998) Luc Vroliks

[http://www.proventionconsortium.org/themes/default/pdfs/CRA/SPDRP1998\\_meth.pdf](http://www.proventionconsortium.org/themes/default/pdfs/CRA/SPDRP1998_meth.pdf)

**Community-Based Disaster Risk Management: A Field Practitioner's Guide**

(2004) Imelda Abarquez and Zubair Murshed <http://www.adpc.net/pdr-sea/publications/12Handbk.pdf>

学校基础设施标准与设计

**Schools and Infrastructure Standards** (2009) 卢旺达教育部 [http://api.ning.com/files/ekHmP-hrBOYjmzc7Lnd7K0Yc2PHFiFa\\*rJFDYR](http://api.ning.com/files/ekHmP-hrBOYjmzc7Lnd7K0Yc2PHFiFa*rJFDYR)

[aRvBnAdew4pITTwcdAOJ18sfSFpYuyfwysGvnV8hxf1hjSJgFi6ua6tw6L/](http://www.adpc.net/pdr-sea/publications/12Handbk.pdf)  
[PrimaryTroncCommunInfrastructurestandards.Jan2009finaldraft.pdf](http://www.adpc.net/pdr-sea/publications/12Handbk.pdf)

**School Building Programme Design Manual South Africa (draft)**

东开普教育部 <http://www.sheltercentre.org/library/Design+Manual+South+Africa+draft>

**National Guidelines for disaster school safety**

(2008) 斯里兰卡教育部

<http://www.preventionweb.net/english/professional/trainings-events/edu-materials/v.php?id=7542>

**The Honduras School Facility Master Plan** (2004) 世界儿童学校

[http://www.schoolsforchildren.org/pdf/abbrv\\_guidelines\\_english.pdf](http://www.schoolsforchildren.org/pdf/abbrv_guidelines_english.pdf)

**Criteria and standards for child friendly schools** (2006) 联合国儿童基金会 — 伊拉克

[http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/UNICEF%20Iraq%20CFS%20Manual\\_E.pdf](http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/UNICEF%20Iraq%20CFS%20Manual_E.pdf)

**School Buildings in Developing Countries** “实践行动”组织

[http://practicalaction.org/docs/technical\\_information\\_service/school\\_buildings\\_in\\_developing\\_countrires.pdf](http://practicalaction.org/docs/technical_information_service/school_buildings_in_developing_countrires.pdf)

**Classroom Design** 全国教育设施交换所 [http://www.edfacilities.org/rl/classroom\\_design.cfm](http://www.edfacilities.org/rl/classroom_design.cfm)

**Schools as Centers of Community: a Citizen's Guide for Planning and Design**

(2003) Stephen Bingler, Linda Quinn, Kevin Sullivan

[http://www.edfacilities.org/pubs/scc\\_publication.pdf](http://www.edfacilities.org/pubs/scc_publication.pdf)

**School Building Assessment Methods**

Henry Sanoff, Celen Pasalar, Mine Hashas [www.edfacilities.org/pubs/sanoffassess.pdf](http://www.edfacilities.org/pubs/sanoffassess.pdf)

**Educational Facilities | Whole Building Design Guide**

<http://www.wbdg.org/design/educational.php>

**Primary School Buildings: Standards, norms and design (1986)**

Spiegeleer, Jean 联合国教科文组织与不丹皇室政府教育部

<http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001017/101760E.pdf>

**School Buildings in Developing Countries** “实践行动”组织

[http://practicalaction.org/docs/technical\\_information\\_service/school\\_buildings\\_in\\_developing\\_countrires.pdf](http://practicalaction.org/docs/technical_information_service/school_buildings_in_developing_countrires.pdf)

**Classroom Design** 全国教育设施交换所 [http://www.edfacilities.org/rl/classroom\\_design.cfm](http://www.edfacilities.org/rl/classroom_design.cfm)

**DesignShare** 全球学校设计与学习论坛 <http://www.designshare.com/index.php/home>

**Physical Facilities for Education: What Planners Need to know.**

<http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001184/118467E.pdf>



**Toward Community-Based Architectural Programming and Development of Inclusive Learning Environments in Nairobi's Slums** (2003) Rene Dierkx

[http://www.colorado.edu/journals/cye/13\\_1/Vol13\\_1Articles/CYE\\_CurrentIssue\\_Article\\_CommunityBasedArch\\_Dierkx.htm](http://www.colorado.edu/journals/cye/13_1/Vol13_1Articles/CYE_CurrentIssue_Article_CommunityBasedArch_Dierkx.htm)

**School Buildings - Planning, Design and Management** A K Jain (JBA 出版公司, ISBN: 81-89800-40-X)

## 学校安全计划

**School disaster management plan - a manual for school preparedness (2007)**

<http://ddma.delhigovt.nic.in/pages/plans.htm#>

**Better Be Prepared...Protected School: Module 4**

(20) 红十字会与红新月会国际联合会、美洲国家组织、泛美卫生组织和联合国儿童基金会 [http://www.proventionconsortium.org/themes/default/pdfs/CRA/VCA4\\_en.pdf](http://www.proventionconsortium.org/themes/default/pdfs/CRA/VCA4_en.pdf)

**Guidebook for Developing a School Earthquake Safety Program**

联邦应急管理局 <http://www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/eng/doc364/doc364-a.pdf>

**National Plan to Reduce the Vulnerability of School buildings to Natural Disasters: Antigua and Barbuda** (1998)

安提瓜和巴布达政府、美洲国家组织、美国国际开发署、欧共体人道主义援助局 [http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content\\_storage\\_01/0000019b/80/15/d2/85.pdf](http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/15/d2/85.pdf)

**School Earthquake Safety Guidebook** (2000) 英属哥伦比亚教育部

<http://www.bced.gov.bc.ca/capitalplanning/resources/schoolearthquakesafetyguidebook.pdf>

**School Safety Version 1.0** 印度政府内务部国家灾害管理科

[www.ndmindia.nic.in/WCDRDOCS/School%20Safety%20Version%201.0.pdf](http://www.ndmindia.nic.in/WCDRDOCS/School%20Safety%20Version%201.0.pdf)

## 为建设更加安全的学校筹资

**INEE Framing Paper: Education Finance in States Affected by Fragility**, Laura Brannelly, Susy Ndaruhutse, 英国教师中心教育信托, 2008

[http://www.ineesite.org/index.php/post/roundtable\\_on\\_education\\_finance\\_for\\_states\\_affected\\_by\\_fragility/](http://www.ineesite.org/index.php/post/roundtable_on_education_finance_for_states_affected_by_fragility/)

**Guidebook for Planning Education in Emergencies and Reconstruction**, 联合国教科文组织 国际教育规划研究所 (IIEP), 2006.\* Chapter 35: Budget and Financial Management,\* Chapter 27 on Donor Relations and Funding Mechanisms

<http://www.iiep.unesco.org/capacity-development/technical-assistance/emergencies-and-fragile->

[contexts/introduction/guidebook.html](http://www.conservationschools.org/contexts/introduction/guidebook.html)

## 抗灾本土设计与可选建筑材料

### **Preventing Pancake Collapses: Lessons from Earthquake-Resistant Traditional Construction for Modern Buildings of Reinforced Concrete**

(2005) Randolph Langenbach

[http://www.conservationschools.org/RL%27s%20resume&%20pub%27s/RL-publications/Equ-pubs/2006-IDRC-ICCROM/Langenbach%28ICCROM%293\\_0.pdf](http://www.conservationschools.org/RL%27s%20resume&%20pub%27s/RL-publications/Equ-pubs/2006-IDRC-ICCROM/Langenbach%28ICCROM%293_0.pdf)

### **本土住房建设**

Mauro Sassu, 意大利比萨大学 [http://www.world-housing.net/uploads/vernacular\\_construction.pdf?pr=Array](http://www.world-housing.net/uploads/vernacular_construction.pdf?pr=Array)

### **Building with Bamboo: A Handbook.**

(第二版) By Jules J.A. Janssen (\*ISBN 9781853392030)

**Thatching: A Handbook** By Nicolas Hall (\*ISBN 9781853390609)

### **Building with Earth: A Handbook 1986**

By John Norton *Intermediate Technology Publications (Practical Action) London.*

### **The use of Selected Indigenous Building Materials with Potential for Wide Application in Developing Countries (HABITAT, 1985)**

<http://nzdl.sadl.uleth.ca/cgi-bin/library?e=d-00000-00---off-0cdl--00-0--0-10-0---0--0prompt-10---4-----0-11--11-en-50---20-about--00-0-1-00-0-0-11-1-0utfZz-8-00&a=d&c=cdl&cl=CL2.21&d=HASHc1c5e41aee9783257fd4cb.7.pr>

**Indigenous knowledge for Disaster Risk Reduction: Good Practices and Lessons Learned from Experiences in the Asia-Pacific Region 2008** By ISDR [http://www.unisdr.org/eng/about\\_isdr/isdr-publications/19-Indigenous\\_Knowledge-DRR/Indigenous\\_Knowledge-DRR.pdf](http://www.unisdr.org/eng/about_isdr/isdr-publications/19-Indigenous_Knowledge-DRR/Indigenous_Knowledge-DRR.pdf)

### **Indigenous Construction Technologies in Flood Prone areas of Western Kenya**

S.K. Makhanu<sup>1</sup>, S.B.B. Oteng<sup>2</sup>, S.S. China, G.W. Waswa, M.N. Masibo, G.W.B.

Masinde

[http://www.grif.umontreal.ca/pages/MAKHANU\\_Sibilike\\_2.pdf](http://www.grif.umontreal.ca/pages/MAKHANU_Sibilike_2.pdf)

### **Disaster Resistant Construction for Traditional Bush Houses: A handbook of guidelines 1988**

Charles Boyle 澳大利亚海外救灾组织 悉尼 ISBN 0958924988

### **Woodless Construction; unstabilised Earth Brick Vault and Dome Roofing without Formwork**

John Norton <http://www2.hdm.lth.se/bi/report/97no2/2-97.pdf>

### **Rural Architecture**

[http://banglapedia.search.com.bd/HT/A\\_0293.htm](http://banglapedia.search.com.bd/HT/A_0293.htm)

### **The Snake and the River don't Run Straight: Local knowledge on Disaster Preparedness in the Eastern Terai of Nepal (2007)**

<http://books.icimod.org/index.php/search/publication/143>

### **Manual de Constuccion, Evaluacion y Rehabilitacion sismo Resistente en Viviendas de Mamposteria (2001)**

Asociación Colombiana de Ingenieros Sísmica - LA RED

<http://www.desenredando.org/public/libros/2001/cersrvvm/index.html>

### **Manual para la Rehabilitacion de Viviendas Construidas en Adobe y Tapia Pisada (2005)**

Asociación Colombiana de Ingenieros Sísmica Presidencia de la República - Red de Solidaridad

<http://www.desenredando.org/public/libros/2005/csrve/index.html>

### **Manual de Construccion sismo resistente de vivienda en bahareque Encenmentado (2001)**

Asociación Colombiana de Ingenieros Sísmica - LA RED

<http://www.desenredando.org/public/libros/2001/csrve/index.html>

### **Manual de Evaluacion, Rehabilitacion y Refuerzo de Viviendas de Bahareques tradicionales construidas con anterioridad de la vigencia del decreto**

Asociación Colombiana de Ingenieros Sísmica Presidencia de la República - Red de Solidaridad

<http://www.desenredando.org/public/libros/2005/cersrvvm/index.html>

### **包容性学校设计**

**Education for All (2008)** 世界银行

[http://siteresources.worldbank.org/DISABILITY/Resources/Universal\\_Design.pdf](http://siteresources.worldbank.org/DISABILITY/Resources/Universal_Design.pdf)

**Education for All: Building the Schools (2003)** Serge Theunynck

<http://siteresources.worldbank.org/DISABILITY/Resources/280658-1172610312075/EFABuildingSchools.pdf>

**Education for All: The Cost of Accessibility**

(2005) Edward Steinfeld

<http://siteresources.worldbank.org/DISABILITY/Resources/280658-1172610312075/EFACostAccessibility.pdf>

**Accessibility for the Disabled: A Design Manual for a Barrier Free Environment**

黎巴嫩开发与重建区公司, 联合国教科文组织 <http://www.un.org/esa/socdev/enable/designm/>

**Handbook on Design Guidelines for Easy Access to Educational Buildings by Physically Handicapped Persons**

Lars Reutersward 联合国教科文组织

[http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content\\_storage\\_01/0000019b/80/13/ae/63.pdf](http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/13/ae/63.pdf)

**Erradicando las Barreras Arquitectónicas APRODDIS**

<http://www.un.org/esa/socdev/enable/guiadd/index.html> 学校建筑研究

**Briefing Note: key Factors in the Cost Effective Design and Construction of Primary School Facilities in Low Income Countries. (2009)**

<http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/Briefing%20Note%20-%20Class-room%20Costs%20Final%2023%20Jan%2009.pdf>

**Education for All: Building the Schools (2003) Serge Theunynck**

<http://siteresources.worldbank.org/DISABILITY/Resources/280658-1172610312075/EFABuildingSchools.pdf>

**School Construction in Developing Countries: What do we know?**

(2002) Serge Theunynck

[http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/Theunynck%20\(2002\)%20School%20Construction%20in%20Developing%20Countires.pdf](http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/Theunynck%20(2002)%20School%20Construction%20in%20Developing%20Countires.pdf)

**Building Capacity for Community Asset Management in India**

(2003) Max Lock Centre

<http://www.wmin.ac.uk/builtenv/maxlock/CAMweb/CAM1/Report.htm>

**School Sanitation and Hygiene: Thematic Overview Paper.**

<http://www.irc.nl/content/download/4331/51919/file/sshe.pdf>

学校维护

**Maintenance Manual for School Buildings in the Caribbean**

(1998) Pedro Bastidas (美洲国家组织自然灾害项目顾问)

<http://www.oas.org/CDMP/document/schools/maintman.htm>

**Building maintenance in the context of developing countries**

(1993) David Wall

<http://www.informaworld.com/smpp/content~content=a739374587~db=all~order=page>

**A Manual for the use of Schools and Communities In the Maintenance of Primary School Buildings**

(2003) Nigel Wakeham

<http://www.inesite.org/index.php/resourcedb/>

**A Manual on Building Maintenance, Volume 1: Management and Volume 2: Methods.**  
(1976) Miles, Derek Intermediate Technology Publications

**Mantenimiento Comunitario de Escuelas (School Maintenance)**

[http://www.proventionconsortium.org/themes/default/pdfs/CRA/VCA5\\_Spa.pdf](http://www.proventionconsortium.org/themes/default/pdfs/CRA/VCA5_Spa.pdf) 一般灾害

**Design Guide for School Safety against Earthquakes, Floods, and High Winds**

(2004) 联邦应急管理局

<http://www.fema.gov/plan/prevent/rms/rmsp424.shtm>

**Coastal Construction Manual FEMA 55**

<http://www.fema.gov/rebuild/mat/fema55.shtm>

**Handbook on Good Building Design and Construction: Aceh and Nias Islands**

(2007) 联合国开发计划署, 国际减灾战略

<http://www.preventionweb.net/english/professional/publications/v.php?id=1525>

**Vulnerability Assessment of Shelters in the Eastern Caribbean Retrofitting**

Tony Gibbs, 顾问工程师合伙有限公司.( 美国国际开发署, 美洲国家组织)

<http://www.oas.org/CDMP/document/schools/retrofit.htm>

**Hazard Resistant construction**

[http://www.oas.org/pgdm/document/safe\\_hse.htm](http://www.oas.org/pgdm/document/safe_hse.htm)

**Disaster Resistant Construction Practices A Reference Manual**

<http://www.sheltercentre.org/library/disaster+resistant+construction+practices+reference+manual>

**Whole Building Design Guide Resist Natural Hazards**

[http://www.wbdg.org/design/resist\\_hazards.php](http://www.wbdg.org/design/resist_hazards.php)

**Construction Design, Building Standards and Site Selection, Tools for Mainstreaming Disaster Risk Reduction- A Guidance Note** (2007) 防御协会秘书处

<http://www.sheltercentre.org/library/Tools+Mainstreaming+Disaster+Risk+Reduction+Construction+Design+Building+Standards+and+Site+>

**Multi-Purpose Buildings for Disaster Situations in Thailand, Educational Buildings**

**Occasional Paper No 8.** (1996) Charayanond, Kriangsak 联合国教科文组织, 曼谷

<http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001049/104971e.pdf>

**School Buildings and Natural Disasters** (1982) D J Vickery 联合国教科文组织.

<http://unesdoc.unesco.org/images/0005/000502/050280eb.pdf>

**Homeowner's Handbook to Prepare for Natural Disasters** (2007) 夏威夷大学海援大学计划

<http://www.soest.hawaii.edu/SEAGRANT/communication/NaturalHazardsHandbook/>

[Homeowner%27s%20Natural%20Hazard%20Handbook.pdf](#)

地震

**Seismic Rehabilitation of Existing Buildings, ASCE/SEI 41-06**

<https://www.asce.org/bookstore/book.cfm?stock=40884>

**The Missing Piece: Improving Seismic Design and Construction Practices**

应用技术委员会 (应用技术委员会) <http://www.nehrp.gov/pdf/atc57.pdf>

**Designing for Earthquakes: A Manual for Architects**

<http://www.fema.gov/library/viewRecord.do?id=2418>

**Training Materials for Seismic Retrofit of Wood-Frame Homes**

<http://www.abag.ca.gov/bayarea/eqmaps/fixit/training.html>

**General Guidelines for the Assessment and Repair of Earthquake Damage in Residential Woodframe Buildings**

<http://www.curee.org/projects/EDA/docs/CUREE-EDA02-public.pdf>

**Guidelines for Earthquake Resistant Reconstruction and New Construction of Masonry Buildings in jammu and kashmir State**

[www.ndmindia.nic.in/EQProjects/Kashmir%20Final.pdf](http://www.ndmindia.nic.in/EQProjects/Kashmir%20Final.pdf)

**Earthquake Design Practice for Buildings** 第二版 (2006) Edmund Booth, David Key

<http://www.thomastelford.com/books/SampleChapters/Earthquake%20design%20practice%20for%20buildings%202nd%20ed.pdf>

**National Society for Earthquake Technology**

[http://www.nset.org.np/nset/php/publication\\_books.php](http://www.nset.org.np/nset/php/publication_books.php)

**Earthquake-resistant confined masonry construction**

[http://www.preventionweb.net/files/2732\\_ConfinedMasonry14Dec07.pdf](http://www.preventionweb.net/files/2732_ConfinedMasonry14Dec07.pdf)

**Seismic conceptual design of buildings: basic principles for engineers, architects, building owners, and authorities**

[http://www.preventionweb.net/files/687\\_10092.pdf](http://www.preventionweb.net/files/687_10092.pdf)

**Design of a seismic-resistant Rural Primary School**

Anusandhan <http://www.onlinevolunteers.org/relief/earss0315-school.html>

**Guidelines for Earthquake Design, Construction and Retrofitting of Buildings in Afghanistan**

联合国区域发展中心 <http://www.hyogo.uncrd.or.jp/publication/pdf/Guide/GuideLine.pdf>

**Seismic Resistant Housing in Pakistan Article 25**

[http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/A25\\_SeismicResistantHousingPakistan.pdf](http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/A25_SeismicResistantHousingPakistan.pdf)

**Earthquake Resistant Housing in Peru**

实践行动 [http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/PA\\_EarthquakeResistantHousingPeru.pdf](http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/PA_EarthquakeResistantHousingPeru.pdf)

**Case Studies of Seismic Retrofitting –Latur to kashmir & Lessons Learnt**

<http://www.ncdpindia.org/images/03%20RETROFITTING%20LESSONS%20LEARNT%20LATUR%20TO%20KASHMIR.pdf>

**Earthquake Resistant Design Manual**

Ansary, Mehedi Ahmed; Noor, Munaz Ahmed (ISBN: 9840802100)  
<http://www.preventionweb.net/english/professional/publications/v.php?id=2478>

**Guidelines for Earthquake Resistant Non-Engineered Construction**

[http://www.nicee.org/IAEE\\_English.php](http://www.nicee.org/IAEE_English.php)

**Manual for Restoration and Retrofitting of Rural Structures in kashmir: How to Reduce Vulnerability of Existing Structures in Earthquake Affected Areas of jammu and kashmir**

<http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001593/159333E.pdf>

**Protection of educational building against earthquakes: a manual for designers and builders**

(2002) Kumar Bothara, Jitendra, 国家地震技术协会 (NSET) Nepal , Guragain, Ramesh, Dixit, Amod [http://www.nset.org.np/nset/html/publication/pdfFiles/Manual\\_degblgdg.pdf](http://www.nset.org.np/nset/html/publication/pdfFiles/Manual_degblgdg.pdf)

**Reducing the Risks of Nonstructural Earthquake Damage: A Practical Guide. Third Edition**

<http://www.fema.gov/library/viewRecord.do?id=1574>

**Architectural Design for Earthquake: a guide to the design of non-structural elements**

<http://www.nzsee.org.nz/PUBS/CPD07NZIA.shtml>

**A Manual of Earthquake-Resistant building Practice (2008)**

Heinz Frick , Tri Hesti Mulyani 由 Colin Small 翻译 <http://kanisiusmedia.com/pdf/frick-earthquake.pdf>

**The quito Ecuador School Earthquake Safety Project 1995**

GeoHazards International Publication

<http://www.preventionweb.net/english/professional/trainings-events/edu-materials/v.php?id=3931>

**Case Studies of Seismic Non-Structural Retrofitting in School Facilities (2005)**

国立教育政策研究所教育设施研究中心 <http://www.nier.go.jp/shisetsu/pdf/e-jirei.pdf>

**Seismic Retrofitting quick Reference: School Facilities that Withstand Earthquakes, Examples of Seismic Retrofitting (2006)** 日本教育、文化、运动、科学与技术部

<http://www.nier.go.jp/shisetsu/pdf/e-taishinjirei.pdf>

**Protection of Educational Buildings against Earthquakes**

[http://www.unesco.org/education/pdf/6\\_51.pdf](http://www.unesco.org/education/pdf/6_51.pdf)

**Low-cost Construction Resistant to Earthquakes and Hurricanes**

(1975) 联合国, 纽约. <http://www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/eng/doc11145/doc11145.htm>

**Small Buildings in Earthquake Areas – Educational Building Digest 2**

(1973) UNESCO Based on the Daldy handbook –D. Moodji

<http://unesdoc.unesco.org/images/0008/000819/081954eb.pdf>

**Model School Designs For Construction In Various Seismic zones of India**

(2006) 联合国开发计划署/印度政府

<http://www.ndmindia.nic.in/techAdvGroup/rvs/ModelSchoolDesignGuideline.pdf>

**School Facilities Manual Nonstructural Protection Guide** (2006) 公共教育和西雅图公立学校管

理委员会主任办公室 [http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content\\_storage\\_01/0000019b/80/16/ef/f8.pdf](http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/16/ef/f8.pdf)

**keeping School Safe in Earthquakes** (2004) 经济合作与发展组织

[http://www.oecd.org/document/61/0,3343,en\\_2649\\_39263294\\_34748797\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/61/0,3343,en_2649_39263294_34748797_1_1_1_1,00.html)

风暴

**ASCE 7-98: Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures.** (2000) 美国土木工程

师协会, [https://www.asce.org/bookstore/subject\\_act.cfm?strSubject=42](https://www.asce.org/bookstore/subject_act.cfm?strSubject=42)

**Design Guide for School Safety against Earthquakes, Floods, and High Winds**

(2004) 联邦应急管理局 <http://www.fema.gov/plan/prevent/rms/rmsp424.shtm>

**Cyclone-resistant rural primary school construction – a design guide** (1977) 教育建筑报告 7 ,

联合国教科文组织亚洲教育区域办公室, 曼谷

<http://www.preventionweb.net/english/professional/trainings-events/edu-materials/v.php?id=7346>

**Guidelines for prevision against wind in hospitals and health centers**

<http://www.preventionweb.net/english/professional/publications/v.php?id=1953>

**Development, vulnerability and disaster reduction: Bangladesh cyclone shelter projects and their implications**

James Lewis. 1997, 选自 *Reconstruction After Disaster: Issues and Practices* 第四章, Awotona, Adenrele: Ed Ashgate ISBN 1-85972-551-1



**Battling the Storm - Study on Cyclone Resistant Housing** (2008) Haq, Bashirul  
<http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/Battling%20the%20Storm.pdf>

**Cyclone resistant school buildings for Bangladesh: Report on country training**  
(1990) 联合国教科文组织, 曼谷  
<http://www.preventionweb.net/english/professional/trainings-events/edu-materials/v.php?id=5221>

**Typhoon resistant school buildings for Vietnam** (1987) 联合国教科文组织, 曼谷  
<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001206/120616eo.pdf>

**Cyclone resistant rural primary school construction – a design guide**  
(1977) 联合国教科文组织  
[http://www.preventionweb.net/files/7346\\_SHARPISDRFLOOR120090224112752.pdf](http://www.preventionweb.net/files/7346_SHARPISDRFLOOR120090224112752.pdf)

**Community wind shelters: background and research**  
[http://www.preventionweb.net/files/5533\\_communitywind.pdf](http://www.preventionweb.net/files/5533_communitywind.pdf)

**Guidelines for Design and Construction of Cyclone/Tsunami Shelters**  
(2006) 印度政府内务部  
[http://www.preventionweb.net/files/7664\\_GUIDEFORCYCLONESHELTERS.pdf](http://www.preventionweb.net/files/7664_GUIDEFORCYCLONESHELTERS.pdf)

**The people of Aceh: Aceh & Nias Post Tsunami Reconstruction: Review of Aceh Housing Program (2006)** 奥雅纳 <http://www.arup.com/geotechnics/project.cfm?pageid=8403>

**Wind Resistance of Non-Engineered Housing** A.M.M.T Anwar <http://salekseraj.com/FP3.pdf>

**Hurricane Retrofit Guide - Features and Equipment**  
[http://www.floridadisaster.org/mitigation/rcmp/HRG/content/features/features\\_index.asp](http://www.floridadisaster.org/mitigation/rcmp/HRG/content/features/features_index.asp)

**Disaster-resistant schools: A tool for universal primary education.**  
发展干预基金, 马达加斯加 [case-study-madagascar-en.pdf](http://www.dfip.org/case-study-madagascar-en.pdf) (Objet application/pdf)

**Hurricane Events: Analysis, Response and Mitigation –** 美国土木工程师协会 (ASCE)  
<http://www.asce.org/static/hurricane/journal.cfm/#aa6>

**Is your Home Protected from Hurricane Disaster? A Homeowner's Guide to Hurricane Retrofitting (2002)** 商业与家庭安全研究所  
[http://www.nhc.noaa.gov/HAW2/pdf/hurricane\\_retrofit.pdf](http://www.nhc.noaa.gov/HAW2/pdf/hurricane_retrofit.pdf)滑坡

**The Landslide Handbook—A Guide to understanding Landslides Circular 1325**  
(2008) 美国地质调查局 <http://pubs.usgs.gov/circ/1325/>

**National Landslide Hazards Mitigation Strategy- A Framework for Loss Reduction** (2003) 美国地质调查局 <http://pubs.usgs.gov/circ/c1244/>

**Framework of comprehensive guidelines for Siting of Human Settlements in Landslide Prone hilly Terrains**  
[http://nidm.gov.in/idmc/Proceedings/LandSlide/A2\\_26,%20Surya%20Parkash.pdf](http://nidm.gov.in/idmc/Proceedings/LandSlide/A2_26,%20Surya%20Parkash.pdf)

### **Landslides**

美国搜索救援工作队 <http://www.ussartf.org/landslides.htm>

### **National Landslide Information Center**

美国地质调查局 <http://landslides.usgs.gov/nlic/>

### **Landslide Bibliography**

美国地质调查局 <http://landslides.usgs.gov/learning/bibliography/>

### **Landslide and Debris Flow**

(2006) 美国红十字会 <http://www.prepare.org/text/basic/mudTX.htm>

**Homeowners landslide guide for landslide control hillside flooding debris flows soil erosion**  
[www.pdc.org/pdf/preparedness/LANDSLID.pdf](http://www.pdc.org/pdf/preparedness/LANDSLID.pdf)  
洪水

### **FEMA 424, Design Guide for School Safety against Earthquakes, Floods, and High Winds** (2004)

<http://www.fema.gov/plan/prevent/rms/rmsp424.shtm>

**Flood Resistant Design and Construction, ASCE/SEI 24-05**, 美国土木工程师协会 (ASCE),  
<https://www.asce.org/bookstore/book.cfm?book=5661> or <http://pubs.asce.org/books/standards>.

**FEMA 102, Floodproofing for Non-Residential Structures, 1986**,  
<http://www.fema.gov/library/viewRecord.do?id=1413>.

### **Ankur : Post flood school restoration initiative**

<http://www.seedsindia.org/reports.aspx?Page=2&St=1>

### **Disaster Management Resources - Section 3.7 Floodproofing Measures**

西弗吉尼亚大学推广服务

<http://www.wvu.edu/~exten/depts/cewd/wvdemr/Disaster%20&%20Emergency%20Management%20Resources%20%28PDF%20Files%29/21.%20Section%203.7%20Floodproofing%20Measures.PDF>

### **FEMA Flood H.M.Handbook-#4-BUILDINGS**

<http://www.conservationtech.com/FEMA-WEB/FEMA-subweb-flood/01-06-FLOOD/4-Buildings/A.Inundation.htm>

### **Resource Manual on Flash Flood Risk Management: Module 1: Community-based Management** (2008) 国际山地综合发展中心 (ICIMOD); 美国国际开发署 (USAID)

[http://www.preventionweb.net/files/9296\\_flashfloodriskmanagement1.pdf](http://www.preventionweb.net/files/9296_flashfloodriskmanagement1.pdf)

### **Resource Manual on Flash Flood Risk Management Module 2: Non-structural Measures** (2008) 国际山地综合发展中心 (ICIMOD); 美国国际开发署 (USAID)

[http://www.preventionweb.net/files/5207\\_ShresthaFlashFlood2.pdf](http://www.preventionweb.net/files/5207_ShresthaFlashFlood2.pdf)

### **Hospitales Seguros Ante Inundaciones**

[http://www.preventionweb.net/files/1959\\_VL206316.pdf](http://www.preventionweb.net/files/1959_VL206316.pdf)

### **Handbook on Design and Construction of Housing for Flood Prone Areas of Bangladesh** 亚洲 防灾中心 [http://www.adpc.net/AUDMP/library/housinghandbook/handbook\\_complete-b.pdf](http://www.adpc.net/AUDMP/library/housinghandbook/handbook_complete-b.pdf)

### **Coastal Community Resilience Guide**

[http://www.iotws.org/ev\\_en.php?ID=2897\\_201&ID2=DO\\_TOPIC](http://www.iotws.org/ev_en.php?ID=2897_201&ID2=DO_TOPIC)

### **Guidelines for Non Structural Mitigation in urban Flood Management** (2001)

联合国教科文组织

<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001240/124004e.pdf>

### **Primary School Buildings for Flooded Areas in Bangladesh: (1988)**

<http://www.preventionweb.net/english/professional/trainings-events/edu-materials/v.php?id=5319>

### **Flood Resistance of the Building Envelope**

[http://www.wbdg.org/resources/env\\_flood.php](http://www.wbdg.org/resources/env_flood.php)

### **Flood-Resistant Construction**

[http://www2.iccsafe.org/states/oregon/07\\_structural/07\\_PDFs/Appendix%20G\\_Flood-Resistant%20Construction.pdf](http://www2.iccsafe.org/states/oregon/07_structural/07_PDFs/Appendix%20G_Flood-Resistant%20Construction.pdf)

### **Flood Handbook**

<http://www.conservationtech.com/FEMA-WEB/FEMA-subweb-flood/01-06-FLOOD/4-Buildings/A.Inundation.htm>

### **Flooding and Schools**

<http://www.edfacilities.org/pubs/flooding.pdf>

## 山火

**Wildfires and Schools** 全国教育设施交换所 <http://www.edfacilities.org/pubs/wildfires.pdf>

### **International Wildland-urban Interface Code**

国际规范委员会 <http://www.iccsafe.org/dyn/prod/3850S06.html>

### **Standard for Reducing Structure Ignition Hazards from Wildland Fire**

(2008) 全国防火协会 <http://www.nfpa.org/aboutthecodes/AboutTheCodes.asp?DocNum=1144&cookie%5Ftest=1>

### **Community Involvement in and Management of Forest Fires in South East Asia**

(2002) Sameer Karki, 东亚消防项目 <http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/2002-075.pdf>  
海啸

### **Guidelines for Design of Structures for Vertical Evacuation from Tsunamis**

<http://www.fema.gov/library/viewRecord.do?id=3463>

### **Designing for Tsunamis - seven Principles for Planning and Designing for Tsunami Hazards**

[http://www.oes.ca.gov/Operational/OESHome.nsf/PDF/Tsunamis,%20Designing%20for%20\\$file/DesignForTsunamis.pdf](http://www.oes.ca.gov/Operational/OESHome.nsf/PDF/Tsunamis,%20Designing%20for%20$file/DesignForTsunamis.pdf)

## 倡议

**HYOGO Framework for Action 2005-2015** (2005) <http://www.unisdr.org/eng/hfa/hfa.htm>

### **Islamabad Declaration on School Safety (2008)**

学校安全国际会议，巴基斯坦伊斯兰堡，2008年5月16日

<http://www.schoolsafetyconference.org/Islamabad%20Declaration.pdf>

### **Housing Construction in Earthquake Prone Places: Perspectives, Priorities and Projections for Development** (2003) James Lewis

<http://www.sheltercentre.org/library/housing+construction+earthquake+prone+places+perspectives+priorities+projections+development>

### **keeping Schools Safe from Earthquakes**

(2004) 经济合作与发展组织

[http://www.oecdbookshop.org/oecd/display.asp?sf1=identifiers&st1=952004\\_021E1](http://www.oecdbookshop.org/oecd/display.asp?sf1=identifiers&st1=952004_021E1)

### **Child-Led Disaster Risk Reduction: A Practical Guide**

(2007) 救助儿童会—Lynne Benson, John Bugge

[http://www.preventionweb.net/files/3820\\_CHLDRR.pdf](http://www.preventionweb.net/files/3820_CHLDRR.pdf)

### **School Seismic Safety: Falling Between the Cracks 2004**

Ben Wisner, Ilan Kelman, Tracy Monk, Jitendra Kumar Bothara, David Alexander, Amod Mani Dixit, Djillali

Benouar, Omar Dario Cardona, Ram Chandra Kandel, Marla Petal  
<http://fssbc.org/downloads/SchoolSeismicSafetyFallingBetweenTheCracks.pdf>

**Telling the Tale of Disaster Resistance: A Guide to Capturing and Communicating the Story**  
(2001) 联邦应急管理局  
[http://www.fema.gov/library/file?type=publishedFile&file=telling the tale. pdf&fileid=f702f110-221e-11db-862c-000bdba87d5b](http://www.fema.gov/library/file?type=publishedFile&file=telling%20the%20tale.pdf&fileid=f702f110-221e-11db-862c-000bdba87d5b)

**Top of the Class! Governments can reduce the risks of disasters through Schools** Yasmin McDonnell, Jack Campbell 行动援助  
[http://www.actionaid.org/assets/pdf%5C626\\_Action%20Aid%20FINAL%20PUBLISHED%20VERSION.pdf](http://www.actionaid.org/assets/pdf%5C626_Action%20Aid%20FINAL%20PUBLISHED%20VERSION.pdf)  
过渡学校

避难所中心图书馆 1500 多册出版物 <http://www.sheltercentre.org/library/>

**应急工程学：救援人员实用指南（第二版）**  
Davis, Jan and Lambert, Robert (\*书籍 ISBN 号 9781853395215)

**流离失所人口过渡性解决方案（2005）** Tom Corsellis, Antonella Vitale  
[http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/Oxfam\\_TransitionalSettlementDisplaced-Populations.pdf](http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/Oxfam_TransitionalSettlementDisplaced-Populations.pdf)

**Transitional Settlement and Reconstruction after Natural Disasters: Field Edition (2008)**  
联合国人道主义事务协调办公室, 庇护中心, 英国国际发展部  
<http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/TransitionalSettlementandReconstructionAfterNaturalDisasters.pdf>

**Guidelines for Building Measures after Disasters and Conflict (2003)**  
[http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/GTZ\\_GuidelinesForBuildingMeasuresAfterDisastersAndConflicts.pdf](http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/GTZ_GuidelinesForBuildingMeasuresAfterDisastersAndConflicts.pdf)

**Information on the Specification and the use of Plastic Sheeting in Humanitarian Relief**  
<http://plastic-sheeting.org>

**Timber as a Construction Material in Humanitarian Operations**  
<http://www.humanitarian-timber.org>

**Guidelines for the Construction of Emergency Relief Infrastructure**  
[http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/shelterproject\\_emergencyInfrastructure.pdf](http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/shelterproject_emergencyInfrastructure.pdf)

**Reconstruction and Rehabilitation Strategy**  
巴基斯坦政府复兴管理局  
<http://www.erra.gov.pk/Reports/Education%20Strategy%20dated%2019%20April%20>

06.pdf

**Emergency Shelter Cluster-Consultation Process: Services and Tools**

<http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/SM06b-ShelterClusterServicesTools.ppt>

培训资料

**Training Manual on Earthquake, Cyclone, Flood and Tsunami Safe Construction in Fiji**

[www.hyogo.uncrd.or.jp/school%20project/outcome/GE/GE%20Fiji.pdf](http://www.hyogo.uncrd.or.jp/school%20project/outcome/GE/GE%20Fiji.pdf)

资源清单

**美国混凝土协会书店与出版社**

<http://www.concrete.org/bookstore/bookstore.htm>

**美国土木工程师协会**

<http://www.asce.org/static/hurricane/journal.cfm/>

**适当技术理事会**

<http://www.atcouncil.org/#>

**亚洲防灾中心** <http://www.adpc.net/v2007/IKM/ONLINE%20DOCUMENTS/Default-DOCUMENTS.asp>

**亚洲减灾中心**

[http://www.adrc.or.jp/publications/TDRM2005/TDRM\\_Good\\_Practices/GP2008\\_e.html](http://www.adrc.or.jp/publications/TDRM2005/TDRM_Good_Practices/GP2008_e.html)

**建设与改变**

[http://www.buildchange.org/drawings\\_guidelines.html](http://www.buildchange.org/drawings_guidelines.html)

**Children and Disasters Annotated Resource List** By Sara Gill, Lindsey Gulsvig, Lori

Peek

<http://lamar.colostate.edu/~loripeek/ResourceList.pdf>

**Coalition for Global School Safety and Disaster Prevention Education**

<http://cogssdpe.ning.com/>

**Consolidated Reply** UN India

<http://www.solutionexchange-un.net.in/en/Disaster-Management/Browse-Consolidated-Replies.html>

**Disaster Resistant Building and Life Line Links**

<http://www.disastercenter.com/build.htm>

**联邦应急管理局 (FEMA)**

<http://www.fema.gov/help/publications.shtml>

**全球减灾与恢复机制**

资源图书馆 <http://gfdrr.org/index.cfm?Page=Resource%20Library&ItemID=20>

**Guidelines for Improving for Improving Hazard Resistant Construction of Buildings and Land use zoning**

<http://www.bmtpc.org/pubs/guide.htm>

**Humanitarian Charter and Minimum Standards in Disaster Response**

Sphere Project <http://www.sphereproject.org/>

**跨机构危境教育网络资源数据库**

<http://www.ineesite.org/index.php/resourcedb/>

**跨机构危境教育网络\_MS\_工具包- 建立安全的学习环境**

[http://ineesite.org/uploads/documents/store/doc\\_1\\_INEE\\_tools\\_for\\_learning\\_space.pdf](http://ineesite.org/uploads/documents/store/doc_1_INEE_tools_for_learning_space.pdf)

**国家教育设施交换所 (NCEF) 关于学校安全与保安的出版物**

<http://www.edfacilities.org/safeschools/index.cfm>

**国家灾害中心图书馆 Hazlit 数据库** <http://ibs.colorado.edu/hazards/library/hazlit/NatHazSearch.php>

**卡罗拉多大学自然灾害中心**

<http://www.colorado.edu/hazards/>

**Prevention Web Library resources of over 1300 documents around DRR**

<http://www.preventionweb.net/english/professional/publications>

**Resources on Disaster Risk Education and Safer Schools 联合国国际减灾战略编译**

[http://www.unisdr.org/eng/public\\_aware/world\\_camp/2006-2007/online-resources-en.htm](http://www.unisdr.org/eng/public_aware/world_camp/2006-2007/online-resources-en.htm)

**School Vulnerability Reduction Resource Page**

<http://www.oas.org/CDMP/schools/schlrcsc.htm#step2>

**避难所中心**

<http://www.sheltercentre.org/library>

**The Development Bookshop operated by Practical Action Publishing**

<http://developmentbookshop.com/index.php>

**抵御自然灾害**

[http://www.wbdg.org/design/resist\\_hazards.php](http://www.wbdg.org/design/resist_hazards.php)

### **Philconstruct 在线**

菲律宾建筑工业门户网站

[http://www.philconstruct.com/index.php?option=com\\_frontpage&Itemid=1](http://www.philconstruct.com/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1)

### **岩石工程学 101 及更多**

<http://kshitija.wordpress.com/2006/06/>

### **受限砌体网络**

<http://www.confinedmasonry.org/?cat=11>

### **地理信息科学**

<http://hazards.lsu.edu/>

### **Infrastructure Sector Forum in the Australian Development Gateway**

[http://www.developmentgateway.com.au/forums/index.php?t=thread&frm\\_id=67&rid=0&S=f09f31f4653adb099b62c72a4382e546](http://www.developmentgateway.com.au/forums/index.php?t=thread&frm_id=67&rid=0&S=f09f31f4653adb099b62c72a4382e546)

### **Building Research Establishment**

<http://www.brebookshop.com/>

### **教育组**

<http://www.humanitarianreform.org/humanitarianreform/Default.aspx?tabid=115>

### **应急管理论坛**

<http://www.emforum.org/>

### **防灾实践**

<http://disasterpreventionpraxis.blogspot.com/>

### **Building for Safety Compendium: An annotated bibliography and information directory for safe building**

(1994) By Andrew Clayton & Ian Davis Intermediate Technology Publications (实践行动) 伦敦.

<http://www.amazon.com/Building-Safety-Compendium-Bibliogrphay-Information/dp/1853391816>

### **地理信息系统自然灾害管理**

[http://www.gisdevelopment.net/application/natural\\_hazards/overview/index.htm](http://www.gisdevelopment.net/application/natural_hazards/overview/index.htm)

### **减灾超基**



<http://drh.edm.bosai.go.jp/links>

### **Risk RED Favourite Information Sources on Schools**

<http://www.riskred.org/favourites.html#schools>

### 印度政府国家灾害管理科

<http://www.ndmindia.nic.in/techAdvGroup/techAdvGroup.html>**INEE Framing Paper: Education Finance in States Affected by Fragility**, Laura Brannelly, Susy Ndaruhutse, 英国教师中心教育信托, 2008 [http://www.ineesite.org/index.php/post/roundtable\\_on\\_education\\_finance\\_for\\_states\\_affected\\_by\\_fragility/](http://www.ineesite.org/index.php/post/roundtable_on_education_finance_for_states_affected_by_fragility/)

**Guidebook for Planning Education in Emergencies and Reconstruction**, 联合国教科文组织 国际教育规划研究所 (IIEP), 2006:\* Chapter 35: Budget and Financial Management,\* Chapter 27 on Donor Relations and Funding Mechanisms

<http://www.iiep.unesco.org/capacity-development/technical-assistance/emergencies-and-fragile-contexts/introduction/guidebook.html>

### 抗灾本土设计与可选建筑材料

### **Preventing Pancake Collapses: Lessons from Earthquake-Resistant Traditional Construction for Modern Buildings of Reinforced Concrete**

(2005) Randolph Langenbach

[http://www.conservationtech.com/RL%27s%20resume&%20pub%27s/RL-publications/Equ-pubs/2006-IDRC-ICCROM/Langenbach%28ICCROM%293\\_0.pdf](http://www.conservationtech.com/RL%27s%20resume&%20pub%27s/RL-publications/Equ-pubs/2006-IDRC-ICCROM/Langenbach%28ICCROM%293_0.pdf)

### 本土住房建设

Mauro Sassu, 意大利比萨大学 [http://www.world-housing.net/uploads/vernacular\\_construction.pdf?pr=Array](http://www.world-housing.net/uploads/vernacular_construction.pdf?pr=Array)

### **Building with Bamboo: A Handbook.**

(第二版) By Jules J.A. Janssen (\*ISBN 9781853392030)

**Thatching: A Handbook** By Nicolas Hall (\*ISBN 9781853390609)

### **Building with Earth: A Handbook 1986**

By John Norton *Intermediate Technology Publications (Practical Action) London.*

### **The use of Selected Indigenous Building Materials with Potential for Wide Application in Developing Countries** (HABITAT, 1985)

<http://nzdl.sadl.uleth.ca/cgi-bin/library?e=d-00000-00---off-0cdl--00-0-0-10-0---0--Oprompt-10--4-----0-11--11-en-50--20-about--00-0-1-00-0-0-11-1-OutfZz-8-00&a=d&c=cld&cl=CL2.21&d=HASHc1c5e41aee9783257fd4cb.7.pr>

**Indigenous knowledge for Disaster Risk Reduction: Good Practices and Lessons Learned from Experiences in the Asia-Pacific Region 2008** By ISDR [http://www.unisdr.org/eng/about\\_isdr/isdr-publications/19-Indigenous\\_Knowledge-DRR/Indigenous\\_Knowledge-DRR.pdf](http://www.unisdr.org/eng/about_isdr/isdr-publications/19-Indigenous_Knowledge-DRR/Indigenous_Knowledge-DRR.pdf)

**Indigenous Construction Technologies in Flood Prone areas of Western Kenya**

S.K. Makhanu<sup>1</sup>, S.B.B. Oteng<sup>2</sup>, S.S. China, G W. Waswa, M.N. Masibo, G.W.B.

Masinde

[http://www.grif.umontreal.ca/pages/MAKHANU\\_Sibilike\\_2.pdf](http://www.grif.umontreal.ca/pages/MAKHANU_Sibilike_2.pdf)

**Disaster Resistant Construction for Traditional Bush Houses: A handbook of guidelines 1988**

Charles Boyle 澳大利亚海外救灾组织 悉尼 ISBN 0958924988

**Woodless Construction; unstabilised Earth Brick Vault and Dome Roofing without Formwork**

John Norton <http://www2.hdm.lth.se/bi/report/97no2/2-97.pdf>

**Rural Architecture**

[http://banglapedia.search.com.bd/HT/A\\_0293.htm](http://banglapedia.search.com.bd/HT/A_0293.htm)

**The Snake and the River don't Run Straight: Local knowledge on Disaster Preparedness in the Eastern Terai of Nepal (2007)**

<http://books.icimod.org/index.php/search/publication/143>

**Manual de Constuccion, Evaluacion y Rehabilitacion sismo Resistente en Viviendas de Mamposteria (2001)**

Asociación Colombiana de Ingenieros Sísmica - LA RED

<http://www.desenredando.org/public/libros/2001/cersvm/index.html>

**Manual para la Rehabilitacion de Viviendas Construidas en Adobe y Tapia Pisada (2005)**

Asociación Colombiana de Ingenieros Sísmica Presidencia de la República - Red de Solidaridad

<http://www.desenredando.org/public/libros/2005/csrve/index.html>

**Manual de Construccion sismo resistente de vivienda en bahareque Encenmentado (2001)**

Asociación Colombiana de Ingenieros Sísmica - LA RED

<http://www.desenredando.org/public/libros/2001/csrve/index.html>

**Manual de Evaluacion, Rehabilitacion y Refuerzo de Viviendas de Bahareques tradicionales construidas con anterioridad de la vigencia del decreto**

Asociación Colombiana de Ingenieros Sísmica Presidencia de la República - Red de Solidaridad

<http://www.desenredando.org/public/libros/2005/cersvm/index.html>

包容性学校设计

**Education for All (2008)** 世界银行

[http://siteresources.worldbank.org/DISABILITY/Resources/Universal\\_Design.pdf](http://siteresources.worldbank.org/DISABILITY/Resources/Universal_Design.pdf)

**Education for All: Building the Schools** (2003) Serge Theunynck

<http://siteresources.worldbank.org/DISABILITY/Resources/280658-1172610312075/EFABuildingSchools.pdf>

**Education for All: The Cost of Accessibility**

(2005) Edward Steinfeld

<http://siteresources.worldbank.org/DISABILITY/Resources/280658-1172610312075/EFACostAccessibility.pdf>

**Accessibility for the Disabled: A Design Manual for a Barrier Free Environment**

黎巴嫩开发与重建区公司, 联合国教科文组织 <http://www.un.org/esa/socdev/enable/designm/>

**Handbook on Design Guidelines for Easy Access to Educational Buildings by Physically Handicapped Persons**

Lars Reutersward 联合国教科文组织

[http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content\\_storage\\_01/0000019b/80/13/ae/63.pdf](http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/13/ae/63.pdf)

**Erradicando las Barreras Arquitectónicas** APRODDIS

<http://www.un.org/esa/socdev/enable/guiadd/index.html>

**学校建筑研究**

**Briefing Note: key Factors in the Cost Effective Design and Construction of Primary School Facilities in Low Income Countries.** (2009)

<http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/Briefing%20Note%20-%20Class-room%20Costs%20Final%2023%20Jan%2009.pdf>

**Education for All: Building the Schools** (2003) Serge Theunynck

<http://siteresources.worldbank.org/DISABILITY/Resources/280658-1172610312075/EFABuildingSchools.pdf>

**School Construction in Developing Countries: What do we know?**

(2002) Serge Theunynck

[http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/Theunynck%20\(2002\)%20School%20Construction%20in%20Developing%20Countires.pdf](http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/Theunynck%20(2002)%20School%20Construction%20in%20Developing%20Countires.pdf)

**Building Capacity for Community Asset Management in India**

(2003) Max Lock Centre

<http://www.wmin.ac.uk/builtenv/maxlock/CAMweb/CAM1/Report.htm>

**School Sanitation and Hygiene: Thematic Overview Paper.**

<http://www.irc.nl/content/download/4331/51919/file/sshe.pdf>

## 学校维护

### **Maintenance Manual for School Buildings in the Caribbean**

(1998) Pedro Bastidas (美洲国家组织自然灾害项目顾问)

<http://www.oas.org/CDMP/document/schools/maintman.htm>

### **Building maintenance in the context of developing countries**

(1993) David Wall

<http://www.informaworld.com/smpp/content~content=a739374587~db=all~order=page>

### **A Manual for the use of Schools and Communities In the Maintenance of Primary School Buildings**

(2003) Nigel Wakeham

<http://www.ineesite.org/index.php/resourcedb/>

### **A Manual on Building Maintenance, Volume 1: Management and Volume 2: Methods.**

(1976) Miles, Derek Intermediate Technology Publications

### **Mantenimeinto Communitario de Escuelas (School Maintenance)**

[http://www.proventionconsortium.org/themes/default/pdfs/CRA/VCA5\\_Spa.pdf](http://www.proventionconsortium.org/themes/default/pdfs/CRA/VCA5_Spa.pdf)

## 一般灾害

### **Design Guide for School Safety against Earthquakes, Floods, and High Winds**

(2004) 联邦应急管理局

<http://www.fema.gov/plan/prevent/rms/rmsp424.shtm>

### **Coastal Construction Manual FEMA 55**

<http://www.fema.gov/rebuild/mat/fema55.shtm>

### **Handbook on Good Building Design and Construction: Aceh and Nias Islands**

(2007) 联合国开发计划署, 国际减灾战略

<http://www.preventionweb.net/english/professional/publications/v.php?id=1525>

### **Vulnerability Assessment of Shelters in the Eastern Caribbean Retrofitting**

Tony Gibbs, 顾问工程师合伙有限公司.( 美国国际开发署, 美洲国家组织)

<http://www.oas.org/CDMP/document/schools/retrofit.htm>

### **Hazard Resistant construction**

[http://www.oas.org/pgdm/document/safe\\_hse.htm](http://www.oas.org/pgdm/document/safe_hse.htm)

### **Disaster Resistant Construction Practices A Reference Manual**

<http://www.sheltercentre.org/library/disaster+resistant+construction+practices+reference+manual>

### **Whole Building Design Guide Resist Natural Hazards**

[http://www.wbdg.org/design/resist\\_hazards.php](http://www.wbdg.org/design/resist_hazards.php)

### **Construction Design, Building Standards and Site Selection, Tools for Mainstreaming Disaster Risk Reduction- A Guidance Note (2007)** 防御协会秘书处

<http://www.sheltercentre.org/library/Tools+Mainstreaming+Disaster+Risk+Reduction+Construction+Design+Building+Standards+and+Site+>

### **Multi-Purpose Buildings for Disaster Situations in Thailand, Educational Buildings**

**Occasional Paper No 8.** (1996) Charayanond, Kriangsak 联合国教科文组织, 曼谷

<http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001049/104971e.pdf>

### **School Buildings and Natural Disasters (1982)** D J Vickery 联合国教科文组织.

<http://unesdoc.unesco.org/images/0005/000502/050280eb.pdf>

### **Homeowner's Handbook to Prepare for Natural Disasters (2007)** 夏威夷大学海援大学计划

<http://www.soest.hawaii.edu/SEAGRANT/communication/NaturalHazardsHandbook/Homeowner%27s%20Natural%20Hazard%20Handbook.pdf>

## 地震

### **Seismic Rehabilitation of Existing Buildings, ASCE/SEI 41-06**

<https://www.asce.org/bookstore/book.cfm?stock=40884>

### **The Missing Piece: Improving Seismic Design and Construction Practices**

应用技术委员会 (应用技术委员会) <http://www.nehrp.gov/pdf/atc57.pdf>

### **Designing for Earthquakes: A Manual for Architects**

<http://www.fema.gov/library/viewRecord.do?id=2418>

### **Training Materials for Seismic Retrofit of Wood-Frame Homes**

<http://www.abag.ca.gov/bayarea/eqmaps/fixit/training.html>

### **General Guidelines for the Assessment and Repair of Earthquake Damage in Residential Woodframe Buildings**

<http://www.curee.org/projects/EDA/docs/CUREE-EDA02-public.pdf>

### **Guidelines for Earthquake Resistant Reconstruction and New Construction of Masonry Buildings in jammu and kashmir State**

[www.ndmindia.nic.in/EQProjects/Kashmir%20Final.pdf](http://www.ndmindia.nic.in/EQProjects/Kashmir%20Final.pdf)

### **Earthquake Design Practice for Buildings 第二版 (2006)** Edmund Booth, David Key

<http://www.thomastelford.com/books/SampleChapters/Earthquake%20design%20practice%20for%20buildings%202nd%20ed.pdf>

### **National Society for Earthquake Technology**

[http://www.nset.org.np/nset/php/publication\\_books.php](http://www.nset.org.np/nset/php/publication_books.php)

**Earthquake-resistant confined masonry construction**

[http://www.preventionweb.net/files/2732\\_ConfinedMasonry14Dec07.pdf](http://www.preventionweb.net/files/2732_ConfinedMasonry14Dec07.pdf)

**Seismic conceptual design of buildings: basic principles for engineers, architects, building owners, and authorities**

[http://www.preventionweb.net/files/687\\_10092.pdf](http://www.preventionweb.net/files/687_10092.pdf)

**Design of a seismic-resistant Rural Primary School**

Anusandhan <http://www.onlinevolunteers.org/relief/earss0315-school.html>

**Guidelines for Earthquake Design, Construction and Retrofitting of Buildings in Afghanistan**

联合国区域发展中心 <http://www.hyogo.uncrd.or.jp/publication/pdf/Guide/GuideLine.pdf>

**Seismic Resistant Housing in Pakistan Article 25**

[http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/A25\\_SeismicResistantHousingPakistan.pdf](http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/A25_SeismicResistantHousingPakistan.pdf)

**Earthquake Resistant Housing in Peru**

实践行动 [http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/PA\\_EarthquakeResistantHousingPeru.pdf](http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/PA_EarthquakeResistantHousingPeru.pdf)

**Case Studies of Seismic Retrofitting –Latur to kashmir & Lessons Learnt**

<http://www.ncdpindia.org/images/03%20RETROFITTING%20LESSONS%20LEARNT%20LATUR%20TO%20KASHMIR.pdf>

**Earthquake Resistant Design Manual**

Ansary, Mehedi Ahmed; Noor, Munaz Ahmed (ISBN: 9840802100)

<http://www.preventionweb.net/english/professional/publications/v.php?id=2478>

**Guidelines for Earthquake Resistant Non-Engineered Construction**

[http://www.nicee.org/IAEE\\_English.php](http://www.nicee.org/IAEE_English.php)

**Manual for Restoration and Retrofitting of Rural Structures in kashmir: How to Reduce Vulnerability of Existing Structures in Earthquake Affected Areas of jammu and kashmir**

<http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001593/159333E.pdf>

**Protection of educational building against earthquakes: a manual for designers and builders**

(2002) Kumar Bothara, Jitendra, 国家地震技术协会 (NSET) Nepal , Guragain, Ramesh, Dixit, Amod [http://www.nset.org.np/nset/html/publication/pdfFiles/Manual\\_degblgdg.pdf](http://www.nset.org.np/nset/html/publication/pdfFiles/Manual_degblgdg.pdf)

**Reducing the Risks of Nonstructural Earthquake Damage: A Practical Guide. Third Edition**

<http://www.fema.gov/library/viewRecord.do?id=1574>

**Architectural Design for Earthquake: a guide to the design of non-structural elements**

<http://www.nzsee.org.nz/PUBS/CPD07NZIA.shtml>

**A Manual of Earthquake-Resistant building Practice (2008)**

Heinz Frick , Tri Hesti Mulyani 由 Colin Small 翻译 <http://kanisiusmedia.com/pdf/frick-earthquake.pdf>

**The quito Ecuador School Earthquake Safety Project 1995**

GeoHazards International Publication

<http://www.preventionweb.net/english/professional/trainings-events/edu-materials/v.php?id=3931>

**Case Studies of Seismic Non-Structural Retrofitting in School Facilities (2005)**

国立教育政策研究所教育设施研究中心<http://www.nier.go.jp/shisetsu/pdf/e-jirei.pdf>

**Seismic Retrofitting quick Reference: School Facilities that Withstand Earthquakes, Examples of Seismic Retrofitting (2006)** 日本教育、文化、运动、科学与技术部

<http://www.nier.go.jp/shisetsu/pdf/e-taishinjirei.pdf>

**Protection of Educational Buildings against Earthquakes**

[http://www.unesco.org/education/pdf/6\\_51.pdf](http://www.unesco.org/education/pdf/6_51.pdf)

**Low-cost Construction Resistant to Earthquakes and Hurricanes**

(1975) 联合国, 纽约. <http://www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/eng/doc11145/doc11145.htm>

**Small Buildings in Earthquake Areas – Educational Building Digest 2**

(1973) UNESCO Based on the Daldy handbook –D. Moodji

<http://unesdoc.unesco.org/images/0008/000819/081954eb.pdf>

**Model School Designs For Construction In Various Seismic zones of India**

(2006) 联合国开发计划署/印度政府

<http://www.ndmindia.nic.in/techAdvGroup/rvs/ModelSchoolDesignGuideline.pdf>

**School Facilities Manual Nonstructural Protection Guide (2006)**公共教育和西雅图公立学校管

理委员会主任办公室 [http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content\\_storage\\_01/0000019b/80/16/ef/f8.pdf](http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/16/ef/f8.pdf)

**keeping School Safe in Earthquakes (2004)** 经济合作与发展组织

[http://www.oecd.org/document/61/0,3343,en\\_2649\\_39263294\\_34748797\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/61/0,3343,en_2649_39263294_34748797_1_1_1_1,00.html)

风暴

**ASCE 7-98: Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures. (2000)** 美国土木工程

师协会, [https://www.asce.org/bookstore/subject\\_act.cfm?strSubject=42](https://www.asce.org/bookstore/subject_act.cfm?strSubject=42)

**Design Guide for School Safety against Earthquakes, Floods, and High Winds**

(2004) 联邦应急管理局 <http://www.fema.gov/plan/prevent/rms/rmsp424.shtm>

**Cyclone-resistant rural primary school construction – a design guide (1977)** 教育建筑报告 7 ,

联合国教科文组织亚洲教育区域办公室, 曼谷

<http://www.preventionweb.net/english/professional/trainings-events/edu-materials/v.php?id=7346>

**Guidelines for prevision against wind in hospitals and health centers**

<http://www.preventionweb.net/english/professional/publications/v.php?id=1953>

**Development, vulnerability and disaster reduction: Bangladesh cyclone shelter projects and their implications**

James Lewis. 1997, 选自 *Reconstruction After Disaster: Issues and Practices* 第四章, Awotona, Adenrele: Ed Ashgate ISBN 1-85972-551-1

**Battling the Storm - Study on Cyclone Resistant Housing** (2008) Haq, Bashirul

<http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/Battling%20the%20Storm.pdf>

**Cyclone resistant school buildings for Bangladesh: Report on country training**

(1990) 联合国教科文组织, 曼谷

<http://www.preventionweb.net/english/professional/trainings-events/edu-materials/v.php?id=5221>

**Typhoon resistant school buildings for Vietnam** (1987) 联合国教科文组织, 曼谷

<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001206/120616eo.pdf>

**Cyclone resistant rural primary school construction – a design guide**

(1977) 联合国教科文组织

[http://www.preventionweb.net/files/7346\\_SHARPISDRFLOOR120090224112752.pdf](http://www.preventionweb.net/files/7346_SHARPISDRFLOOR120090224112752.pdf)

**Community wind shelters: background and research**

[http://www.preventionweb.net/files/5533\\_communitywind.pdf](http://www.preventionweb.net/files/5533_communitywind.pdf)

**Guidelines for Design and Construction of Cyclone/Tsunami Shelters**

(2006) 印度政府内务部

[http://www.preventionweb.net/files/7664\\_GUIDEFORCYCLONESHELTERS.pdf](http://www.preventionweb.net/files/7664_GUIDEFORCYCLONESHELTERS.pdf)

**The people of Aceh: Aceh & Nias Post Tsunami Reconstruction: Review of Aceh Housing Program (2006)** 奥雅纳 <http://www.arup.com/geotechnics/project.cfm?pageid=8403>

**Wind Resistance of Non-Engineered Housing** A.M.M.T Anwar <http://salekseraj.com/FP3.pdf>

**Hurricane Retrofit Guide - Features and Equipment**

[http://www.floridadisaster.org/mitigation/rcmp/HRG/content/features/features\\_index.asp](http://www.floridadisaster.org/mitigation/rcmp/HRG/content/features/features_index.asp)

**Disaster-resistant schools: A tool for universal primary education.**

发展干预基金, 马达加斯加 [case-study-madagascar-en.pdf \(Objet application/pdf\)](http://www.preventionweb.net/files/5533_communitywind.pdf)



**Hurricane Events: Analysis, Response and Mitigation** – 美国土木工程师协会 (ASCE)  
<http://www.asce.org/static/hurricane/journal.cfm/#aa6>

**Is your Home Protected from Hurricane Disaster? A Homeowner's Guide to Hurricane Retrofitting (2002)** 商业与家庭安全研究所  
[http://www.nhc.noaa.gov/HAW2/pdf/hurricane\\_retrofit.pdf](http://www.nhc.noaa.gov/HAW2/pdf/hurricane_retrofit.pdf) 滑坡

**The Landslide Handbook—A Guide to understanding Landslides Circular 1325**  
(2008) 美国地质调查局 <http://pubs.usgs.gov/circ/1325/>

**National Landslide Hazards Mitigation Strategy- A Framework for Loss Reduction (2003)** 美国地质调查局 <http://pubs.usgs.gov/circ/c1244/>

**Framework of comprehensive guidelines for Siting of Human Settlements in Landslide Prone hilly Terrains**  
[http://nidm.gov.in/idmc/Proceedings/LandSlide/A2\\_26,%20Surya%20Parkash.pdf](http://nidm.gov.in/idmc/Proceedings/LandSlide/A2_26,%20Surya%20Parkash.pdf)

### **Landslides**

美国搜索救援工作队 <http://www.ussartf.org/landslides.htm>

**National Landslide Information Center**  
美国地质调查局 <http://landslides.usgs.gov/nlic/>

### **Landslide Bibliography**

美国地质调查局 <http://landslides.usgs.gov/learning/bibliography/>

### **Landslide and Debris Flow**

(2006) 美国红十字会 <http://www.prepare.org/text/basic/mudTX.htm>

**Homeowners landslide guide for landslide control hillside flooding debris flows soil erosion**  
[www.pdc.org/pdf/preparedness/LANDSLID.pdf](http://www.pdc.org/pdf/preparedness/LANDSLID.pdf)

### **洪水**

**FEMA 424, Design Guide for School Safety against Earthquakes, Floods, and High Winds (2004)**  
<http://www.fema.gov/plan/prevent/rms/rmsp424.shtm>

### **Flood Resistant Design and Construction, ASCE/SEI 24-05,**

美国土木工程师协会 (ASCE), <https://www.asce.org/bookstore/book.cfm?book=5661> or  
<http://pubs.asce.org/books/standards>.

**FEMA 102, Floodproofing for Non-Residential Structures, 1986,**

<http://www.fema.gov/library/viewRecord.do?id=1413>.

**Ankur : Post flood school restoration initiative**

<http://www.seedsindia.org/reports.aspx?Page=2&St=1>

**Disaster Management Resources - Section 3.7 Floodproofing Measures**

西弗吉尼亚大学推广服务

<http://www.wvu.edu/~exten/depts/cewd/wvdemr/Disaster%20&%20Emergency%20Management%20Resources%20%28PDF%20Files%29/21.%20Section%203.7%20Floodproofing%20Measures.PDF>

**FEMA Flood H.M.Handbook-#4-BUILDINGS**

<http://www.conservationtech.com/FEMA-WEB/FEMA-subweb-flood/01-06-FLOOD/4-Buildings/A.Inundation.htm>

**Resource Manual on Flash Flood Risk Management: Module 1: Community-based Management (2008)** 国际山地综合发展中心 (ICIMOD); 美国国际开发署 (USAID)

[http://www.preventionweb.net/files/9296\\_flashfloodriskmanagement1.pdf](http://www.preventionweb.net/files/9296_flashfloodriskmanagement1.pdf)

**Resource Manual on Flash Flood Risk Management Module 2: Non-structural Measures (2008)** 国际山地综合发展中心 (ICIMOD); 美国国际开发署 (USAID)

[http://www.preventionweb.net/files/5207\\_ShresthaFlashFlood2.pdf](http://www.preventionweb.net/files/5207_ShresthaFlashFlood2.pdf)

**Hospitales Seguros Ante Inundaciones**

[http://www.preventionweb.net/files/1959\\_VL206316.pdf](http://www.preventionweb.net/files/1959_VL206316.pdf)

**Handbook on Design and Construction of Housing for Flood Prone Areas of Bangladesh** 亚洲

防灾中心 [http://www.adpc.net/AUDMP/library/housinghandbook/handbook\\_complete-b.pdf](http://www.adpc.net/AUDMP/library/housinghandbook/handbook_complete-b.pdf)

**Coastal Community Resilience Guide**

[http://www.iotws.org/ev\\_en.php?ID=2897\\_201&ID2=DO\\_TOPIC](http://www.iotws.org/ev_en.php?ID=2897_201&ID2=DO_TOPIC)

**Guidelines for Non Structural Mitigation in urban Flood Management (2001)**

联合国教科文组织

<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001240/124004e.pdf>

**Primary School Buildings for Flooded Areas in Bangladesh: (1988)**

<http://www.preventionweb.net/english/professional/trainings-events/edu-materials/v.php?id=5319>

**Flood Resistance of the Building Envelope**

[http://www.wbdg.org/resources/env\\_flood.php](http://www.wbdg.org/resources/env_flood.php)**Flood-Resistant Construction**

[http://www2.iccsafe.org/states/oregon/07\\_structural/07\\_PDFs/Appendix%20G\\_Flood-](http://www2.iccsafe.org/states/oregon/07_structural/07_PDFs/Appendix%20G_Flood-)

[Resistant%20Construction.pdf](#)

### **Flood Handbook**

<http://www.conservantech.com/FEMA-WEB/FEMA-subweb-flood/01-06-FLOOD/4-Buildings/A.Inundation.htm>

### **Flooding and Schools**

<http://www.edfacilities.org/pubs/flooding.pdf>

山火

**Wildfires and Schools** 全国教育设施交换所 <http://www.edfacilities.org/pubs/wildfires.pdf>

### **International Wildland-urban Interface Code**

国际规范委员会 <http://www.iccsafe.org/dyn/prod/3850S06.html>

### **Standard for Reducing Structure Ignition Hazards from Wildland Fire**

(2008) 全国防火协会 <http://www.nfpa.org/aboutthecodes/AboutTheCodes.asp?DocNum=1144&cookie%5Ftest=1>

### **Community Involvement in and Management of Forest Fires in South East Asia**

(2002) Sameer Karki, 东亚消防项目 <http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/2002-075.pdf>

海啸

### **Guidelines for Design of Structures for Vertical Evacuation from Tsunamis**

<http://www.fema.gov/library/viewRecord.do?id=3463>

### **Designing for Tsunamis - seven Principles for Planning and Designing for Tsunami Hazards**

[http://www.oes.ca.gov/Operational/OESHome.nsf/PDF/Tsunamis,%20Designing%20for%20/\\$file/DesignForTsunamis.pdf](http://www.oes.ca.gov/Operational/OESHome.nsf/PDF/Tsunamis,%20Designing%20for%20/$file/DesignForTsunamis.pdf)

倡议

**HYOGO Framework for Action 2005-2015** (2005) <http://www.unisdr.org/eng/hfa/hfa.htm>

### **Islamabad Declaration on School Safety (2008)**

学校安全国际会议，巴基斯坦伊斯兰堡，2008年5月16日

<http://www.schoolsafetyconference.org/Islamabad%20Declaration.pdf>

### **Housing Construction in Earthquake Prone Places: Perspectives, Priorities and Projections for Development** (2003) James Lewis

<http://www.sheltercentre.org/library/housing+construction+earthquake+prone+places+perspectives+priorities+projections+development>

### **keeping Schools Safe from Earthquakes**

(2004) 经济合作与发展组织

[http://www.oecdbookshop.org/oecd/display.asp?sf1=identifiers&st1=952004\\_021E1](http://www.oecdbookshop.org/oecd/display.asp?sf1=identifiers&st1=952004_021E1)

### **Child-Led Disaster Risk Reduction: A Practical Guide**

(2007) 救助儿童会—Lynne Benson, John Bugge

[http://www.preventionweb.net/files/3820\\_CHLDRR.pdf](http://www.preventionweb.net/files/3820_CHLDRR.pdf)

### **School Seismic Safety: Falling Between the Cracks 2004**

Ben Wisner, Ilan Kelman, Tracy Monk, Jitendra Kumar Bothara, David Alexander, Amod Mani Dixit, Djillali Benouar, Omar Dario Cardona, Ram Chandra Kandel, Marla Petal

<http://fsssb.org/downloads/SchoolSeismicSafetyFallingBetweenTheCracks.pdf>

### **Telling the Tale of Disaster Resistance: A Guide to Capturing and Communicating the Story**

(2001) 联邦应急管理局

[http://www.fema.gov/library/file?type=publishedFile&file=telling\\_the\\_tale.pdf&fileid=f702f110-221e-11db-862c-000bdba87d5b](http://www.fema.gov/library/file?type=publishedFile&file=telling_the_tale.pdf&fileid=f702f110-221e-11db-862c-000bdba87d5b)

### **Top of the Class! Governments can reduce the risks of disasters through Schools** Yasmin

McDonnell, Jack Campbell 行动援助

[http://www.actionaid.org/assets/pdf%5C626\\_Action%20Aid%20FINAL%20PUBLISHED%20VERSION.pdf](http://www.actionaid.org/assets/pdf%5C626_Action%20Aid%20FINAL%20PUBLISHED%20VERSION.pdf)

过渡学校

避难所中心图书馆 1500 多册出版物 <http://www.sheltercentre.org/library/>

### **应急工程学：救援人员实用指南（第二版）**

Davis, Jan and Lambert, Robert (\*书籍 ISBN 号 9781853395215)

流离失所人口过渡性解决方案 (2005) Tom Corsellis, Antonella Vitale

[http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/Oxfam\\_TransitionalSettlementDisplaced-Populations.pdf](http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/Oxfam_TransitionalSettlementDisplaced-Populations.pdf)

### **Transitional Settlement and Reconstruction after Natural Disasters: Field Edition (2008)**

联合国人道主义事务协调办公室, 庇护中心, 英国国际发展部

<http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/TransitionalSettlementandReconstructionAfterNaturalDisasters.pdf>

### **Guidelines for Building Measures after Disasters and Conflict (2003)**

[http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/GTZ\\_GuidelinesForBuildingMeasuresAfterDisastersAndConflicts.pdf](http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/GTZ_GuidelinesForBuildingMeasuresAfterDisastersAndConflicts.pdf)

### **Information on the Specification and the use of Plastic Sheeting in Humanitarian Relief**

<http://plastic-sheeting.org>

### **Timber as a Construction Material in Humanitarian Operations**

<http://www.humanitarianimber.org>

### **Guidelines for the Construction of Emergency Relief Infrastructure**

[http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/shelterproject\\_emergencyInfrastructure.pdf](http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/shelterproject_emergencyInfrastructure.pdf)

### **Reconstruction and Rehabilitation Strategy**

巴基斯坦政府复兴管理局

<http://www.erra.gov.pk/Reports/Education%20Strategy%20dated%2019%20April%2006.pdf>

### **Emergency Shelter Cluster-Consultation Process: Services and Tools**

<http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/SM06b-ShelterClusterServicesTools.ppt>

培训资料

### **Training Manual on Earthquake, Cyclone, Flood and Tsunami Safe Construction in Fiji**

[www.hyogo.uncrd.or.jp/school%20project/outcome/GE/GE%20Fiji.pdf](http://www.hyogo.uncrd.or.jp/school%20project/outcome/GE/GE%20Fiji.pdf)

资源清单

美国混凝土协会书店与出版社

<http://www.concrete.org/bookstore/bookstore.htm>

美国土木工程师协会

<http://www.asce.org/static/hurricane/journal.cfm/>

适当技术理事会

<http://www.atcouncil.org/#>

亚洲防灾中心

<http://www.adpc.net/v2007/IKM/ONLINE%20DOCUMENTS/Default-DOCUMENTS.asp>

亚洲减灾中心

[http://www.adrc.or.jp/publications/TDRM2005/TDRM\\_Good\\_Practices/GP2008\\_e.html](http://www.adrc.or.jp/publications/TDRM2005/TDRM_Good_Practices/GP2008_e.html)

建设与改变

[http://www.buildchange.org/drawings\\_guidelines.html](http://www.buildchange.org/drawings_guidelines.html)

**Children and Disasters Annotated Resource List** By Sara Gill, Lindsey Gulsvig, Lori Peek

<http://lamar.colostate.edu/~loripeek/ResourceList.pdf>

**Coalition for Global School Safety and Disaster Prevention Education**

<http://cogssdpe.ning.com/>

**Consolidated Reply UN India**

<http://www.solutionexchange-un.net.in/en/Disaster-Management/Browse-Consolidated-Replies.html>

**Disaster Resistant Building and Life Line Links**

<http://www.disastercenter.com/build.htm>

**联邦应急管理局 (FEMA)**

<http://www.fema.gov/help/publications.shtm>

**全球减灾与恢复机制**

资源图书馆 <http://gfdrr.org/index.cfm?Page=Resource%20Library&ItemID=20>

**Guidelines for Improving for Improving Hazard Resistant Construction of Buildings and Land use zoning**

<http://www.bmtpc.org/pubs/guide.htm>

**Humanitarian Charter and Minimum Standards in Disaster Response**

Sphere Project <http://www.sphereproject.org/>

**跨机构危境教育网络资源数据库**

<http://www.ineesite.org/index.php/resourcedb/>

**跨机构危境教育网络\_MS\_工具包- 建立安全的学习环境**

[http://ineesite.org/uploads/documents/store/doc\\_1\\_INEE\\_tools\\_for\\_learning\\_space.pdf](http://ineesite.org/uploads/documents/store/doc_1_INEE_tools_for_learning_space.pdf)

**国家教育设施交换所 (NCEF) 关于学校安全与保安的出版物**

<http://www.edfacilities.org/safeschools/index.cfm>

**国家灾害中心图书馆 Hazlit 数据库** <http://ibs.colorado.edu/hazards/library/hazlit/NatHazSearch.php>

**卡罗拉多大学自然灾害中心**

<http://www.colorado.edu/hazards/>

**Prevention Web Library resources of over 1300 documents around DRR**

<http://www.preventionweb.net/english/professional/publications>

**Resources on Disaster Risk Education and Safer Schools 联合国国际减灾战略编译**

[http://www.unisdr.org/eng/public\\_aware/world\\_camp/2006-2007/online-resources-en.htm](http://www.unisdr.org/eng/public_aware/world_camp/2006-2007/online-resources-en.htm)

**School Vulnerability Reduction Resource Page**

<http://www.oas.org/CDMP/schools/schlrcsc.htm#step2>

### 避难所中心

<http://www.sheltercentre.org/library>

### **The Development Bookshop operated by Practical Action Publishing**

<http://developmentbookshop.com/index.php>

### 抵御自然灾害

[http://www.wbdg.org/design/resist\\_hazards.php](http://www.wbdg.org/design/resist_hazards.php)

### **Philconstruct 在线**

菲律宾建筑工业门户网站

[http://www.philconstruct.com/index.php?option=com\\_frontpage&Itemid=1](http://www.philconstruct.com/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1)

### 岩石工程学 101 及更多

<http://kshitija.wordpress.com/2006/06/>

### 受限砌体网络

<http://www.confinedmasonry.org/?cat=11>

### 地理信息科学

<http://hazards.lsu.edu/>

### **Infrastructure Sector Forum in the Australian Development Gateway**

[http://www.developmentgateway.com.au/forums/index.php?t=thread&frm\\_id=67&rid=0&S=f09f31f4653adb099b62c72a4382e546](http://www.developmentgateway.com.au/forums/index.php?t=thread&frm_id=67&rid=0&S=f09f31f4653adb099b62c72a4382e546)

### **Building Research Establishment**

<http://www.brebookshop.com/>

### 教育组

<http://www.humanitarianreform.org/humanitarianreform/Default.aspx?tabid=115>

### 应急管理论坛

<http://www.emforum.org/>

### 防灾实践

<http://disasterpreventionpraxis.blogspot.com/>

### **Building for Safety Compendium: An annotated bibliography and information directory for safe building**

(1994) By Andrew Clayton & Ian Davis Intermediate Technology Publications (实践行动) 伦敦.

<http://www.amazon.com/Building-Safety-Compendium-Bibliogrpahy-Information/dp/1853391816>

地理信息系统自然灾害管理

[http://www.gisdevelopment.net/application/natural\\_hazards/overview/index.htm](http://www.gisdevelopment.net/application/natural_hazards/overview/index.htm)

减灾超基

<http://drh.edm.bosai.go.jp/links>

**Risk RED Favourite Information Sources on Schools**

<http://www.riskred.org/favourites.html#schools>

印度政府国家灾害管理科<http://www.ndmindia.nic.in/techAdvGroup/techAdvGroup.html>

## 查阅文件清单

亚洲防灾中心 (2008) Impacts of Disasters on the Education Sector, Cambodia. 2009年1月28日

从以下网站获取: <http://www.adpc.net/v2007/IKM/ONLINE%20>

DOCUMENTS/downloads/2008/Mar/MDRDEducationCambodiaFinal\_Mar08.pdf

Bastidas, Pedro (1998) Maintenance Manual for School Buildings in the Caribbean. OAS-ECHO Project



to Reduce the Vulnerability of School Buildings to Natural Hazards, USAID-OAS Caribbean Disaster Mitigation Project. 2009 年 4 月 13 日从以下网站获取:

<http://www.oas.org/CDMP/document/schools/maintman.htm>.

Bhatia, S. (2008) Earthquake-resistant school buildings in India. *Urban Planning and Design*, 161 (4). 147-149.

Bureau of Meteorology – Australia, *The Greenhouse Effect and Climate Change*. 2008 年 12 月 22 日从以下网站获取: [www.bom.gov.au/info/GreenhouseEffectAndClimateChange.pdf](http://www.bom.gov.au/info/GreenhouseEffectAndClimateChange.pdf).

Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (2009) 2009 年 5 月 10 日从以下网站获取: <http://www.emdat.be/>.

European Commission Humanitarian Aid Department (2009) Press Release. 2009 年 3 月 6 日从以下网站获取: <http://ec.europa.eu/echo/>

Krimgold, F. Hattis, D., & Green, M. (2002) FEMA 395 Incremental Seismic Rehabilitation of School Buildings (K-12). Federal Emergency Management Agency, Washington.

GROOTS Thematic Program on Community Resilience (2008) *Recipes for Resilience*. 2009 年 2 月 3 日从以下网站获取: from <http://www.disasterwatch.net/resources/recipesforresilience.pdf>

Inter Agency Network for Education in Emergencies (2004) *INEE Minimum Standards, Analysis standards 3 (Monitoring) and 4 (Evaluation)*, pages 25-28

Kenny, Charles (2007) “Construction, Corruption and Developing Countries” 世界银行政策研究工作文件 4271. 6 月. 华盛顿哥伦比亚特区. 世界银行

Krauskopf, R. & Saavedra, R. (2004) *Guidelines for Vulnerability Reduction in the Design of New Health Facilities*. 世界卫生组织与泛美卫生组织. 2009 年 1 月 27 日从以下网站获取: <http://www.preventionweb.net/english/professional/publications/v.php?id=628>.

Langenbach, R. (2000) Langenbach, R., 2000. Intuition from the past: What can we learn from traditional construction in seismic areas, *Proceedings of UNESCO/ICOMOS International Conference on the Seismic Performance of Traditional Buildings*, Istanbul, Turkey.

Lourdes de Vera, M & De Vera, E., *Good Practices and Education and School Safety – EAPRO Philippines*. 2009 年 2 月 27 日从以下网站获取: <http://groups.preventionweb.net/scripts/wa->

[PREVENTIONWEB.exe?A3=ind0708&L=ENDRR-L&E=base64&P=1805787&B=-Apple-Mail-27--635708226&T=application%2Fmsword;%20name=%22Good%20Practices%20-Philippines-%20Education%20and%20School%20Safety.doc%22&N=Good%20Practices%20-Philippines-%20Education%20and%20School%20Safety.doc&attachment=q](http://PREVENTIONWEB.exe?A3=ind0708&L=ENDRR-L&E=base64&P=1805787&B=-Apple-Mail-27--635708226&T=application%2Fmsword;%20name=%22Good%20Practices%20-Philippines-%20Education%20and%20School%20Safety.doc%22&N=Good%20Practices%20-Philippines-%20Education%20and%20School%20Safety.doc&attachment=q).

National Society for Earthquake Technology – Nepal. Earthquake Safety Construction Skill Training for masons and construction technicians. 2009 年 3 月 24 日从以下网站获取：  
<http://www.nset.org.np/nset/php/trainings.php>.

National Society for Earthquake Technology – Nepal. Nepal-Gujarat Mason Exchange and Training Programme. 2009 年 3 月 24 日从以下网站获取：  
[http://www.nset.org.np/nset/php/exchange\\_ktm\\_gujrat.php](http://www.nset.org.np/nset/php/exchange_ktm_gujrat.php).

Petal, Marla (2008) Disaster prevention for schools: guidance for education sector decision-makers. 2009 年 3 月 30 日从以下网站获取：<http://www.preventionweb.net/english/professional/trainings-events/edu-materials/v.php?id=7344>

Plan International. Children and Young People at the Centre of Disaster Risk Reduction. 2009 年 3 月 23 日从以下网站获取： from <http://www.plan-uk.org/pdfs/childrenindrr.pdf>.

ProVention Consortium (2007) Tools for Mainstreaming Disaster Risk Reduction: Guidance Notes for Development Organisations, pg 153-166.

Theunynck, Serge (2003) EduNotes: Building the Schools. World Bank. 2009 年 3 月 17 日从以下网站获取：<http://siteresources.worldbank.org/DISABILITY/Resources/280658-1172610312075/EFABuildingSchools.pdf>

Theunynck, Serge (2008) United Nations International Strategy for Disaster Reduction (2008) Indigenous Knowledge for Disaster Risk Reduction: Good Practices and Lessons Learned from Experiences in the Asia-Pacific Region. UNISDR. Bangkok. 从以下网站获取：[http://www.unisdr.org/eng/about\\_isdr/isdr-publications/19-Indigenous\\_Knowledge-DRR/Indigenous\\_Knowledge-DRR.pdf](http://www.unisdr.org/eng/about_isdr/isdr-publications/19-Indigenous_Knowledge-DRR/Indigenous_Knowledge-DRR.pdf)

United States Geological Survey (1996) Building Safer Structures. 2009 年 4 月 14 日从以下网站获取：<http://quake.usgs.gov/prepare/factsheets/SaferStructures/>.

United Nations International Strategy for Disaster Reduction (2007) Disaster-resistant schools: A tool for universal primary education Development Intervention Fund, Madagascar. 2009 年 3 月 10 日从以下网

站获取: from [http://www.unisdr.org/eng/public\\_aware/world\\_camp/2006-2007/case-study-en.htm](http://www.unisdr.org/eng/public_aware/world_camp/2006-2007/case-study-en.htm).

United Nations International Strategy for Disaster Reduction (2007) Towards a culture of prevention: disaster risk reduction begins at school, good practices and lessons learned. 联合国国际减灾战略, 日内瓦. 130-133.

United Nations International Strategy for Disaster Reduction Secretariat (2009) UNISDR terminology on disaster risk reduction. 2009年1月2日从以下网站获取:

[www.unisdr.org/eng/library/uNISDR-terminology-2009-eng.pdf](http://www.unisdr.org/eng/library/uNISDR-terminology-2009-eng.pdf)

Wisner B. (2006) Let our children teach us. A review of the role of education and knowledge in disaster risk reduction. ISDR System thematic cluster/platform on knowledge and education. 2008年12月18日从以下网站获取: <http://www.unisdr.org/eng/partner-netw/knowledgeeducation/docs/Let-our-Children-Teach-Us.pdf>

Wong, E. (2008, June 16). How Angel of Sichuan Saved School in Quake. The New York Times  
World Bank (2009) Integrated Safeguards Datasheet Appraisal Stage, Haiti School Reconstruction Project. 2009年3月15日从以下网站获取: [http://www-wds.worldbank.org/external/default/main?pagePK=64193027&piPK=64187937&theSitePK=523679&menuPK=64187510&searchMenuPK=64187283&siteName=WDS&entityID=000104615\\_20090219154512](http://www-wds.worldbank.org/external/default/main?pagePK=64193027&piPK=64187937&theSitePK=523679&menuPK=64187510&searchMenuPK=64187283&siteName=WDS&entityID=000104615_20090219154512)