

智利超强地震超低伤亡启示录



智利中部康塞普西翁市，一栋正在发售的办公楼因为“强柱弱梁”的设计而屹然不倒——虽然部分楼层楼板已经坍塌。(资料图片)

启示 防震的建筑设计

智利有效防御大地震的原因之一：建筑精巧的抗震设计和严格的工序监督

3月10日，记者乘车从智利首都圣地亚哥机场前往市区。高速公路两旁看不到一栋倒塌的建筑。很难想象，这是一座刚刚经历了大地震劫难的城市。尽管里氏8.8级大地震发生在距离圣地亚哥325公里之外，但圣地亚哥市感受到的地震强度也达到了8.2级。

法律规定 所有建筑按抗9级地震标准设计

大地震后，李国伟连忙回家查看房屋的受损情况。李国伟是祖籍广州的智利华侨，2009年，他在圣地亚哥市西南边的卡雷拉探戈小镇自建了一栋别墅。

打开家门后的一幕，让李国伟觉得不可思议，经历了8.8级特大地震和一系列强烈余震后，屋里摆放的陶瓷器具竟然完好无损，整栋房子没有出现一条裂缝。

实际上，巨震之后圣地亚哥99%的房屋都成功地躲过一劫。圣地亚哥市有不少房屋开裂，但仅有20多栋房屋严重受损，600万圣地亚哥人有惊无险。

与李国伟的房屋一样，智利所有新房建设都有严格的建造程序和监督流程。一栋新房的建造过程，蕴藏着智利诸多建筑成功抵抗大地震的秘密。

按照智利当地法律的规定，所有建筑在开工之前，都必须由专业机构按抗9级地震标准进行设计。2009年年初，李国伟按照自己的想法画了一张房屋平面图，然后交给圣地亚哥市一家设计师事务所设计。李国伟介绍：“不需要自己操心地震的问题，设计师会考虑的。”

独具匠心 特意将楼板“断”成两块

一个月之后，新房设计完成了。简简单单的一栋私人住宅，设计师事务所拿出了几十张工程图纸，涵盖房屋结构、水电、煤气等各方面。

随后，设计图纸被送到圣地亚哥市政府公共工程部审核，通过审核后，才能拿到政府颁发的建房许可证。报建后，政府公共工程部按造价的1%收取费用。

李国伟自豪地向记者介绍房子独特的防震设计：“混凝土楼板被特意设计成两块，中间用橡胶或者泡沫分隔开。当地震来临时，可以缓冲巨大的冲击力，保证楼板不会因为扭曲而断裂。此外，房屋的梁柱里还加入了钢筋等加固材料。”

由于经常遭受大地震的袭击，深知大地震的破坏力无法抵抗，所以智利防震设计的理念不是建造坚不可摧的建筑，而是尽可能地缓冲、释放地震能量，并最大限度地保全建筑物。

圣地亚哥的一位建筑设计师说，目前智利广泛采用“强柱弱梁”的抗震设计。这一设计理念是为了特大地震发生时，通过梁的断裂来缓冲地震能量——但是柱不会断，尽可能保证楼房不会整体倒塌，从而在最大限度上减少伤亡。

严格监督 结构工程师、力学计算师……

在圣地亚哥所有新房的建造过程中，严格的监督贯穿始终。

当着记者的面，李国伟扳着手指数了起来：“一次、两次、三次……”在他建房的过程中，设计师事务所的结构工程师和力学计算师曾先后7次查看工地。

第一次是在房屋动工前。施工人员在地基和周边区域各挖了几个1米多深的坑，结构工程师和力学计算师现场查看土质后，决定新房地基应该挖多深。

第二次是在选材时。所用水泥和低碳钢的型号以及钢板的厚度等，都要严格遵守设计标准。

打地基时，结构工程师和力学计算师又来了，查看所用钢筋的粗度和分布的密度。

每一次浇筑混凝土前，监督人员都会拿走几小箱样品，送到智利大学去检测，查看混凝土的强度能否达到设计要求。智利政府规定，每栋房屋建设时混凝土样品都要送检。

在快完工时，设计人员又亲临工地展开全面查看，还仔细检查了楼顶金属架构的焊接是否牢固。

李国伟建房足足花了一年时间。在这期间，李国伟经常到工地，看着结构工程师和力学计算师在现场不讲任何情面的监督，他“反而感觉很满意”。

经济实用 精细设计+严格监督≠高房价

如此精细的防震设计，加上如此严格的流程监督，新房建成后的经济性如何，也是一个需要考量的问题。

李国伟的别墅造价并不算太高。占地5800平方米、建筑面积700平方米的别墅总共花费102万美元，其中购地花费12万美元，建房花费90万美元。

几个月前，广东顺德的一个老板到圣地亚哥考察，看到李国伟的新房后赞叹不已：“同样的房子，在顺德至少要价1亿元人民币。”

近年来，智利的房价呈温和上涨的态势，但涨幅远低于中国的大城市。目前，圣地亚哥市中心高层建筑的房价，每平方米约为8000元人民币。

与此同时，智利政府禁止没有永久居留权的外国人在当地买房，这相当于把国际炒家的企图扼杀在了萌芽中。

当地时间2月27日凌晨3时，一场8.8级特大地震突袭智利，地震强度之大震惊世界。有专家称，智利地震的破坏性堪比100个海地地震。

3月16日，智利政府公布的死亡人数仅为507人(包括众多震后海啸中的丧生者)。这是一场世纪浩劫，也是个抗震奇迹。

启示 强有力的事后监督

智利有效防御大地震的原因之一：强有力的事后监督确保了一整套制度的实施到位

河岸大厦倒塌过去了11天时，智利国家电视台的女记者莫尼卡也在楼前驻扎了11天，一辆新闻直播车就停在莫尼卡身边，只要有一丝新进展，她就会立即进行现场直播，告诉所有智利人。

河岸大厦 唯一的反面典型

大地震过后，河岸大厦成为智利第二大城市康塞普西翁市中心唯一一栋倒塌的高层建筑，是不折不扣的“楼倒倒”。50米高的建筑倒在地上的照片传遍了全世界，成为智利大地震的另类标志。

康塞普西翁市的高层建筑总共不到1000栋，特大地震造成其中的57栋受损，7栋受损严重的高层建筑需要推倒或重建，其余50栋受损建筑仍有待评估。

记者看到，倒下的河岸大厦大部分框架依然完整，柱已折断，钢筋裸露在外。据了解，地震发生后大厦的头部首先折断，向一边歪了45度。就在这期间，52人从大厦里逃了出来。随后，大厦的底部也被“扯”断，整栋大楼倒塌。27名住户随后被营救了出

来，8人不幸丧生。

倒楼之后 死者家属已启动诉讼程序

与河岸大厦的惨状形成鲜明对比的是，相邻不到50米的另一栋高层住宅楼并未受到太大的影响，而只是发生了20度的倾斜。相形见绌，倒塌的河岸大厦在智利国内引发了另一场“地震”。

关于河岸大厦的报道连续多天占据着当地媒体最重要的版面。随着媒体刨根问底式的持续报道，全体智利人都盯上了这栋“完全不应该倒下的房子”。

地震后，智利政府专门聘请了美国的调查人员对建筑是否存在质量问题展开调查。智利国家电视台的记者玛塔说，目前河岸大厦的死者家属已启动诉讼程序，分别起诉建筑施工方和开发商。一旦法官确认大厦确实存在质量问题，被告可能会被判刑及面临巨额罚款。

智利当地一家华文报刊的总编辑包容说：“黑就是黑，白就是白，要让所有人都知道真相。”正是因为有了这样的事后追究机制和强有力的舆论监督，才能保证一整套规定实施到位而不沦为纸上空谈。

启示 骨子里的“防震基因”

智利有效防御大地震的原因之一：独特的地理条件和普及的防震知识

相比于海地大地震，智利大地震尽管震级更高，但所幸震中位于圣地亚哥市以南325公里处，距离康塞普西翁市100公里，震源深度大约35公里。而海地地震的震中距离首都太子港仅有15公里，震源深度约13公里。

地理条件 地广人稀 震中远离大城市

智利特大地震造成伤亡人数少，与其独特的地理条件密不可分。

智利南北长4350公里，东西最宽处仅362公里，最窄处只有96公里，是世界上狭长的国家。全国人口1600万，地广人稀。

首都圣地亚哥是智利最大的城市，拥有600万人口，也是全国唯一一个人口过百万的城市；第二大城市康塞普西翁仅有50万人口。记者在智利的国土上行进了2000多公里，途经大片无人地带，有时在高速公路上急行1小时，路边看不到一户人家。

这样极其分散的人口分布，是智利大地震伤亡较少的客观因素之一。

习以为常 防震意识深入骨髓

智利人普遍拥有防震意识，也是伤亡较少的重要因素之一。

目前，全球有记载的超级地震大多发生在智利。1960年5月22日，智利发生了有记录以来全球最大的地震，震级达到了惊人的

里氏9.5级，地震引发了3次大海啸，共造成5700人死亡；1985年，智利又发生了一次8级大地震；今年再次发生8.8级地震。

据记载，智利是全世界地震最频发的国家，全球1/4的地震能量是从狭长的智利释放出来的。“每个智利人都知道，每隔20年左右就要发生一次特大地震。”生活在智利的华人包先生说。

由于地震频发，每一名智利人都有着天然的“防震基因”。此次特大地震发生后，受灾最严重的港口城市塔卡瓦罗就上演了奇迹：地震后引发了海啸，但塔卡瓦罗海边的一个700人的渔村无一伤亡，渔民们的防震意识深入骨髓。

心态平和 社会秩序迅速恢复

在经历了一场特大地震后，智利人平和的心态，使得灾区的社会秩序迅速恢复了正常。

在受灾最严重的康塞普西翁市，记者看到，震后人们心态平和，马路上看不到惊慌失措的面孔。一些市民还拿着相机来到倒塌的废墟前拍照。在倒塌的废墟对面，一对情侣在若无其事地热吻。

记者所住的酒店内，人们在开裂的墙壁旁安心地上网。凌晨时分，不时有余震发生，床不停地晃动，但没有一名住客跑出房外躲避。

地震后10天，前往复活节岛的游客又多了起来，智利人乐天的性格在一位游客的口中得到了印证：“地震这样的事情谁都可能遇到，没有人知道明天会发生什么。”

(据《广州日报》)