

刘 艺

中国建筑西南设计研究院副总建筑师



灾后学校重建设计案例分析

中国建筑西南设计研究院作为离汶川震区最近的大型国有设计院，积极参与了震区数百个重建项目的设计工作。就建筑类型而言，在所有援建项目里面，灾后学校重建是数量最多的，分布区域也是最广的，仅在成都市范围内，就承担了都江堰、彭州和邛崃等地共计70多所中小学的重建设计任务。下面介绍四个具有代表性的学校项目设计，其中有两个位于汶川的学校已经建成，有一个未建成，还有一个德阳特殊教育学校项目正在建设当中。

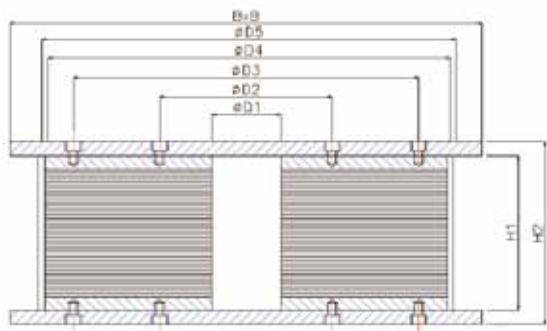
汶川的3个学校项目是由西南院不同的设计团队设计，但是都体现了采用抗震新技术、注重地域文脉和集约化校园的特点。第一个案例是汶川第二小学，用地位于汶川县城的滨河地带。学校用地非常紧张，南边是交通量繁忙的国道，鉴于教学楼退距问题，建筑只能贴着北边修建，整个校园建筑（教学楼、宿舍、办公楼、风雨操场、食堂）相互连成一个大的单体，在狭小的用地条件下创造出尽可能丰富的建筑关系。外观上设计师采取的是体现羌族建筑特征的思路，希望达到一种形式上的平衡，即掌握好传统形式和现代材料技术相结合的“度”的问题，而不要做得“太过”。建筑的外墙采用的是土黄色涂料，起伏的建筑轮廓线与周边山体形成良好的呼应关系。



汶川第二小学



汶川第一幼儿园



橡胶隔震支座



橡胶隔震支座下承台



橡胶隔震支座上承台锚栓

第二个设计案例是汶川第一幼儿园，位于汶川县城老街区內。根据周边已有建筑日照分析的结果，确定建筑总体布局为围合的三合院。在思考建筑形式的时候，吸取了传统羌族民居方盒子体量的元素，但没有采用灰色系列的色彩，而是设计为套叠的彩色盒子体量，构思为“糖果的盒子”，表现出幼儿活泼的群体特征，在整个周边环境色彩也非常醒目。因为用地很紧张，临主要的街道一侧原有的商铺拆迁后也必须原面积返还，所以东侧部分采用功能垂直叠加的方式，一层是沿街铺面，二、三层部分为儿童活动单元。活动单元利用中央音体活动室的屋顶作为室外活动平台。充分利用空间的立体组织来解决用地不足的矛盾。

在上述两个汶川学校项目中，均使用了隔震支座技术。这在国外是比较成熟的技术，但在国内运用得还比较少，所以设计中也经历了一个摸索的过程。由于采用隔震支座后，整个上部结构在地震时位移比较大，常规的变形缝不能满足要求，设备管线穿越变形缝时也容易破坏，为此建筑上进行了专门的节点设计，通过这个隔震技术可以明显减少上部结构的抗震等级，节约成本。我们统计了一下造价，采用隔震支座和直接采用钢筋混凝土八度设防设计相比较，基本上造价相差不多。另一方面，为了便于观察隔震支座，设计师在底层适当的位置做了一些观察窗，可以让孩子们看到隔震支座的技术实物，进行科普教育。



汶川第一小学



第三个例子是汶川第一小学。在这个项目中，设计师进行了地域化建筑的探索。整个设计体现出羌寨聚落的特点，并从民俗活动表演中寻找形式的来源。建筑采用化整为零的方式，把学校拆成一个一个单体之后组合起来。在面对入口道路的地方做了一个露天的舞台，利用体育馆的外墙作为表演区的舞台背景，希望从外面道路上就可以看到活跃生动的校园形象。学生宿舍楼拆分成3个单体，教学楼分成4个单体和1个体育馆，最终是希望达到一种聚落和村寨的效果。建筑平面设计上也是一些方块单元的组合，与一般平时看到的常规教学楼和宿舍体量有所不同。单元和单元之间用挑板相连，在地震的时候每一个单元是相对独立的，有利于抗震。这个项目很可惜，援建方先委托西南院设计，后来因为这个项目变为由广州某知名开发商捐建，所以最后设计未能实现。

最后一个案例是德阳特殊教育学校。校方主要招收两类学生，一类是智障儿童，一个是聋哑儿童。通过分析发现，总建筑面积是8 500m²，但是师生只有200多人，所以设计师跟校长沟通的时候提出，只有200多人的学校应该是一个大的家庭，所以应以一个“家”的概念来出发。

规划平面是一个向心性的空间构成：多个单体围绕中心庭院，均采用坡屋顶的形式；每个单体再挖出小的天井，多个教室围绕小天井布置。这便构成了层级向心的关系，而这个空间关系正好与残疾儿童心理交往空间的层级是吻合的——从小集体（班级）到中集体（天井），再到大集体（庭院），最后到社会。另一方面，设计师从儿童画里面提取最基本的形式原型：一个坡屋顶带方窗的房子——这是许多小朋友潜意识里对家的想象。所以建筑造型采用围绕中心庭院的小房子模式，这5个小房子分别是智障儿童教学单元、综合楼单元、聋哑儿童教学单元、宿舍单元、体育接待单元，此外场地里还有两个空的房子，一个是空的舞台，一个是门房，这就构成了一个小房子的村落。设计中希望把每个单元的天井部分做得比较温暖，木质墙面上开不规则的窗，而在其他部分用的是白墙，没有开窗以突出体量感。

在德阳特校项目中，西南院节能中心针对低技术造价条件下的绿色校园做了一些基础性研究。例如普通的教室通风，在使用吊扇和侧吹扇的情况下，在窗下墙的部位设计通风口，这样在比较闷热的情况下能够发挥吊扇对整个教室空间气体的组织作用。另一方面，节能中心利用光学模拟软件，对一些比较标准的教室和常用空间进行了采光的有效分析，同时测试了一些室内的标准，例如墙面光反射以及使用灯具的情况。做了这些基础研究之后，将这些结论提供给各专业的设计师，并以此作为设计的参考数据和指导原则，运用到具体的设计中。

通过这个项目我们的体会是：要在四川灾后项目实现绿色建筑，不可能采用高造价的新技术，但是只要扎扎实实地做好这些建筑物理、采光、节能、通风的研究工作，就能够为实现生态校园的设计提供坚实的技术基础。



德阳特殊教育学校

灾后重建是在一个地区短期内进行大规模高强度建设的特殊任务。面对四川人多地少、自然生态脆弱的现状，节地、节能、节材、低碳环保的理念具有重要的现实价值。中小学重建作为灾区首批启动项目，应当起到探索与示范性的作用。建设部科技发展促进中心组织清华大学建筑学院与西南院共同编写了《四川震后重建绿色校园规划设计导则》，导则中重点阐述了重建工作中场地选择、环境影响、能源消耗、环保材料、室内环境质量等诸多方面的内容，为灾区绿色学校的建设和发展提供了指导依据。此外根据四川灾后重建绿色研究计划，西南院从工程实践的角度编制了《灾后重建绿色学校设计指南》，给出了绿色学校设计中可供选择的技术措施和设计策略。

西南院目前已进行的项目主要关注以下几个方面：规划上针对四川多山地的特点，强调规划布局因地制宜，尽量贴合原有地形地貌，避免大开挖；建筑集中布置提高土地使用效率；单体设计上注重朝向和间距，优化自然采光通风设计，同时加强建筑的隔声减噪；景观设计中尽量减少硬质铺地面积，并增加其透水性；利用废弃粘土砖清理后铺设透水地面，以及利用粘土和炉渣进行适当配比铺设操场，有效增加地下水补给和降低地面径流；植物栽植方面尽量减少纯草坪面积，选用本地植物进行乔木、灌木复层绿化，提高植被生态效能；建筑照明采用节能型灯具和节能控制模式；给排水设计选用节水器具，并采用简易的雨水收集系统。另外因为照明能耗在学校总能耗中占比重最大，学校采光分析是节能中心重点分析的内容。