

朱竞翔 夏珩 张东光 孔德钟

ZHU Jingxiang, XIA Heng, ZHANG Dongguang, KONG Dezhong



轻型建筑塑造的教育场所

云南大理陈碧霞美水小学新芽教学楼

Light Building Construction for Education

The New Bud Lecture Building of Chan Bik Ha Meishui Primary School in Dali, Yunnan

摘要 文章重点分析了场所塑造过程中的设计要素,指出广泛的设计考量使得新芽教学楼成为孩子们学习与游戏的场所,设计团队持续的帮助使陈碧霞美水小学获得了发展的能力。

关键词 陈碧霞美水小学新芽教学楼;轻型建筑;教育场所塑造;设计要素

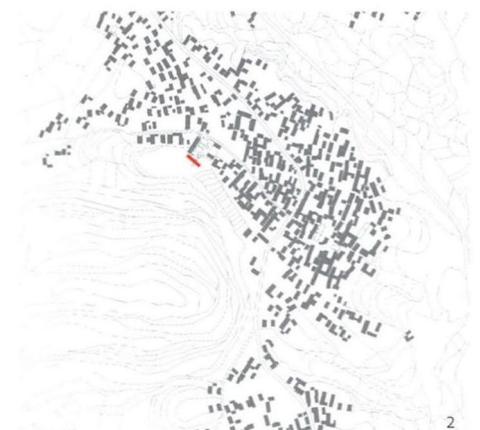
ABSTRACT Created as a pleasant venue for both education and entertainment purposes, the New Bud Lecture Building also helped Chan Bik Ha Meishui Primary School sustain its development. This article describes the key design elements shaping the place.

KEY WORDS The New Bud Lecture Building of Chan Bik Ha Primary School; Light Building Construction; Creating an Educational Place; Design Elements

中图分类号: TU-86(274); TU244.2

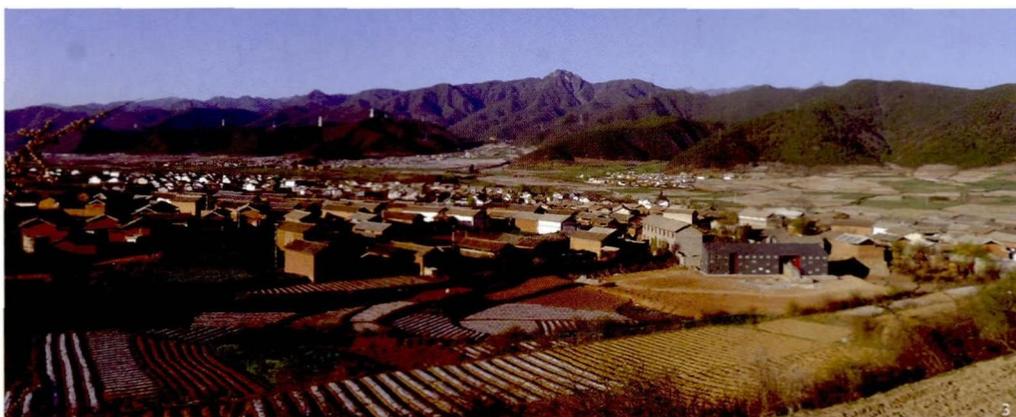
文献标识码: B

文章编号: 1005-684X(2013)06-0068-08



1. 呼应远山的深色立面、红色洞口以及半透光窗扇，形成多重对比。清晨，村民带着耕牛经过教学楼。
2. 总平面图——学校坐落在山谷中的村落里
3. 从南侧的山丘俯瞰美水村
4. 新芽教学楼、远方的黛山和南侧的山丘共同围合成一个静谧的校园

1. Contrasts can be found from the dark mass, red openings and bright translucent windows. A villager and his cattles were walking by at dawn.
2. Master plan: the school is located in-between the village and a hill on south
3. View of the village and the new building from south
4. Playground defined by the new building, south hill and mountain in distance



项目概况

项目名称：美水小学新芽教学楼

项目地点：云南大理

房屋系统：C型轻钢骨架与填充板材形成的复合结构

施工耗时：房屋结构24天，基础准备与场地清理40天

建筑面积：359 m²（室内258 m²，廊下101 m²）

建筑容量：6间标准课室，1间多功能课室，廊下活动及储藏空间

节能特性：完整隔热保温构造，自然采光、通风优化设计

设备整合：小型风力发电设施，LED照明（2.3千瓦）

环保特性：房屋可整体拆卸异地重建

抗震能力：麦加利地震烈度八度

项目团队

建筑设计：朱竞翔、夏斯、孔德钟、张东光

技术支持：严传伟、周毅、刘宇、柯有林、欧万年、黄印武、刘冠文

Project: New Bud Lecture Building of Meishui Primary School

Location: Meishui Village, Jianchuan, Dali, Yunnan, P.R.China

System: LGS Skeleton strengthened by Rigid Board

Construction Period: Superstructure 24 days, Base & Landscape 40 days

Total floor area: 359 m² (Indoor area: 258 m², Canopy area: 101 m²)

Capacity: 6 classrooms, 1 multi-fuction room, activity & storage spaces

Energy-saving design: A fully insulated envelope + Optimized daylighting & ventilation

Equipment: LED Lighting (2.3Kw), Energy partially from Wind Turbine

Flexibility: a Demountable System

Earthquake resistance: (Mercalli intensity scale) Degree VIII

Architects: ZHU Jingxiang, XIA Heng, KONG Dezhong, ZHANG Dongguang

Technical Support: YAN Chuanwei, ZHOU Yi, LIU Yu, CHEN Xiaoguo, OU Wannian, HUANG Yinwu, Simon LIU

1 项目背景

美水小学位于云南省大理州剑川县西北老君山镇北部的美水村，剑兰公路从村脚绕行通过，交通便利。村子背靠海拔约为2500m雪山山，年平均气温10.2℃，霜期长达210~230天，年平均降水量960mm。全村包括有7个村民小组，共632户，总人口有2410人。由于耕地中50%为山坡地，农业生产条件差，水利资源有限，粮食作物广种薄收，主要种植玉米，产量也很低。美水村干旱，高原日照强烈，劳作辛苦，村民外表年龄普遍比实际年龄要老很多。

美水小学始创于晚清年间，招生范围覆盖剑川县老君山镇、马登镇、弥沙乡及兰坪县河西乡、通甸镇的部分村寨。由于经济发展滞后，群众生活困难，学校办学艰辛，1991年因校舍紧张、硬件配备不足等诸多因素，被改为非完全小学，只设有一到四年级，年招生数为130~200人，教师8、9人。小学原有的一幢二层砖木混合结构建筑受到地震破坏后需要修缮加固，香港陈碧霞女士闻讯后委托香港中文大学建筑学院捐资修建新教学楼。

2 场地与体量

美水村位于山谷西侧，面向谷地中央的玉石河和田野。村落大部分民居采用院落围合布局，主房朝向东侧，面对河谷，也利于清晨接受阳光照射，穿斗木构造，夯土墙体居多，少量使用青砖砌筑，背墙基本无窗，墙身高大，富于体量感。色彩上，黄褐色的墙体与大地、青色的砖墙瓦屋面与远山、绿色的松柏与

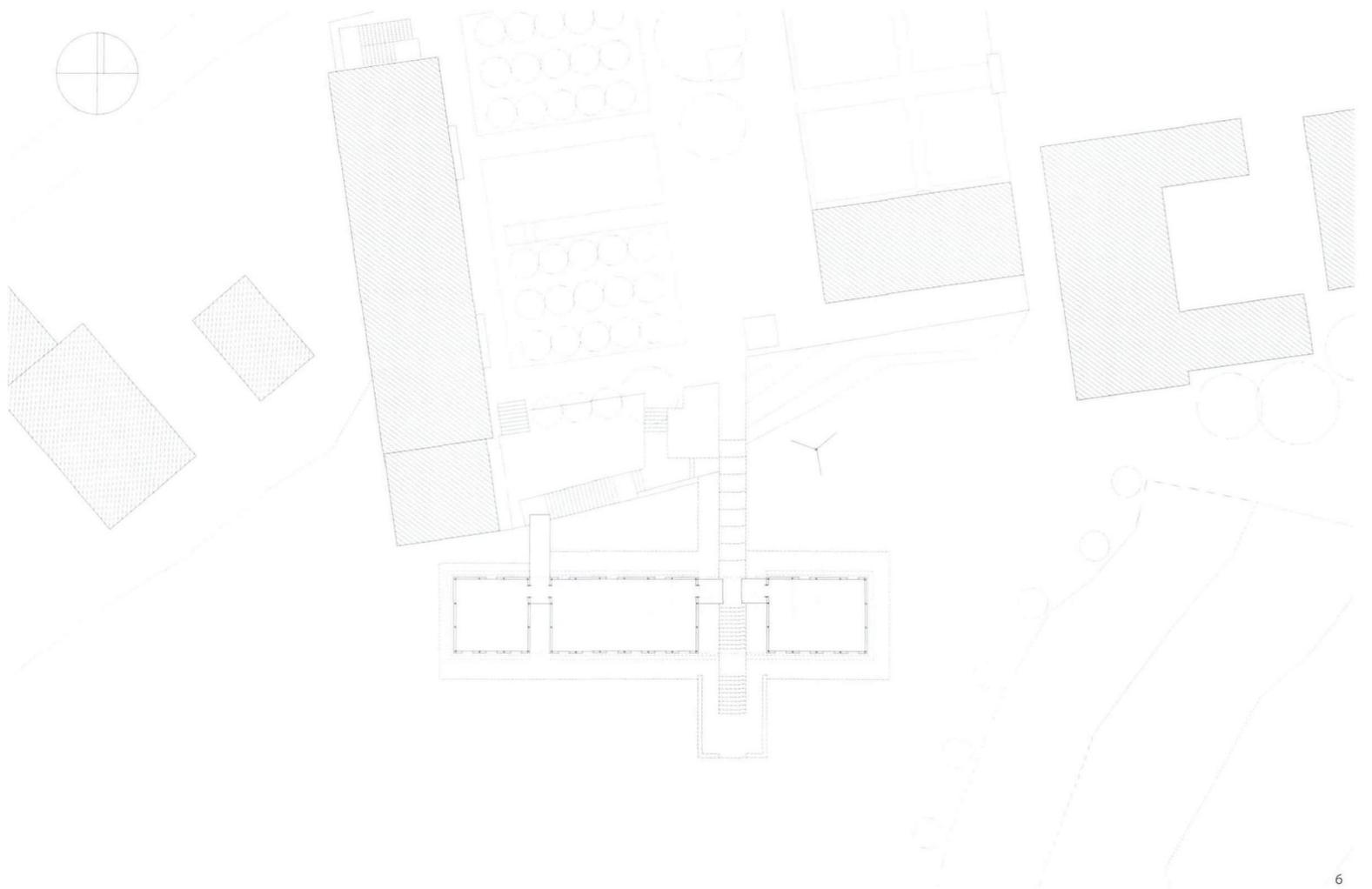
色彩丰富的麦田相互呼应。建筑物低伏，多为单进院落，可以望见远山。

村落中部有一小丘，平面呈蚕豆状，北侧有小型的蓄水池，丘顶有风水构造，小丘影响村庄发展走向，村子在小丘东端呈向南转折的状态，学校校园即在这一转折区域的西北侧，紧邻小丘。校园在围墙内，包括两进院落，入口向东。

新教学楼早期规划曾经使用了主面向东侧的方案，以符合地方习惯，但在学校教师及村镇领导参与磋商后，采用了坐北向南略偏西的布局。这样新教学楼位于校园边界外的新征用地，与较高的已有校园以及较低的活动场地分离，并且替代原有的青砖围墙。新教学楼确定为一个长条状体量，界定校园的院落布局，建筑北立面平直高耸，屋脊高度比旧教学楼略低，突出校园院落及当中的大树。从南侧看，新楼单坡屋顶自北向南倾斜，顺应地形的高差，强调了它与小丘之间运动空间的谷地特征。

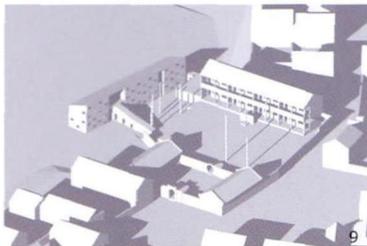
3 空间与场所

两个门型洞口贯穿建筑体量的宽度方向，连接了原有的校园与活动场地。东侧门洞比较宽阔，约为5.4m，另一个窄高，仅宽1.8m。两组道路分别与洞口相连，东侧洞口使用坡状台阶步道，坡度平缓上升，到达教学楼后改为大台阶，下降穿过教学楼，访问者在这里会突然发现开阔的活动空地以及苍郁起伏的完整小丘。而在西侧，一个借用原有校园的围墙建造的单跑台阶自东向西升起，到达顶部后向南折转，由一



5. 清晨时邻近民居在多彩的北向立面上投下淡淡的阴影，不远处是月牙状山丘。
6. 教学楼平面图
7. 坡道、楼梯和门洞形成错落的院落，为孩子们提供了课余游戏的空间。
8. 1:200总体模型
9. 建筑在场地中的电脑模型
10. 预先修筑的坡道方便上层结构的施工
11. 正在安装的立面挂板覆盖了后面的保温板材

5. Village houses cast shadows onto the north façade in an early winter morning
6. Upper floor plan
7. Small yard surrounded by building, ramp and staircase
8. 1:200 masterplan model
9. Computer rendering of the campus
10. The ramp and the light steel frame
11. The prefab bituminous cladding panels were installed to protect the insulation panels



个轻盈的 7.2m 长钢木天桥跨越下方的小院落，抵达西侧窄高门洞，天桥在此止步，只可以在 1.8m 宽的缝中眺望小丘，但通过洞口首层可以到达活动场地。

两组洞口在尺度、形态上的差别以及与道路材质、使用方式上的不同，给使用者带来了有趣的差异化体验。东侧门洞在学校院子中很容易被看到，坡道如同一座旱桥，引向东侧门洞，在门洞中坡道变化成台阶引入下降，直到穿越门洞后惊奇地发现另一处空间与风景。这一侧“门”与“桥”是连续变化的、富于层次的关联。而在房屋西侧，台阶先将运动引向天空，之后再由轻盈的桥引向窄门洞内的教室入口，穿越窄门的运动只能在首层发生，并且和旧教学楼前的廊道和隐蔽公共厕所相联系。这一侧“门”与“桥”是互相分离的、隔断的状态。

长坡道也将新楼与挡土墙之间的下沉院落一分为二，而单跑台阶正好坐落在大院子的中央。长坡道下面的空间有大小错落的开口，内外表面呈铁红色与铁黄色，如同光影有致的洞穴，大小院子在路径与视觉上因此被联系起来，为孩子们提供了百玩不厌的嬉戏空间。

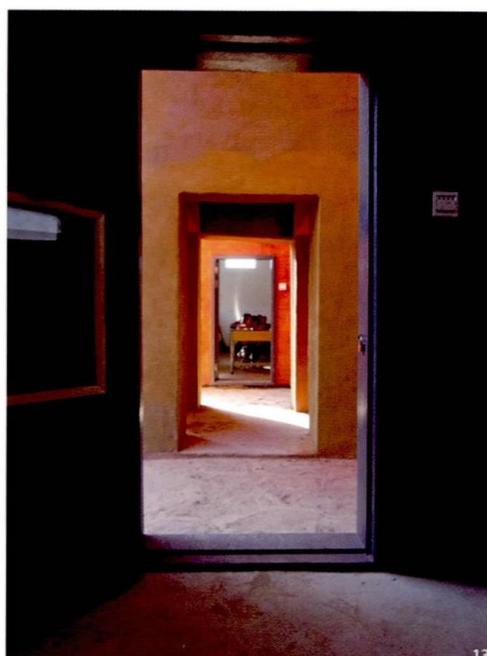
整个建筑物提供七间教室，其中小教室三间、中型教室三间及大教室一间。首层的教室是常规的盒子空间，层高 3m。二层的教室位于约为 30° 的单坡斜顶下。空间较矮的一边最小净高只有 1.8m，而单坡顶较高的一侧则由三角形垂直切分，它们内部包含了单坡顶跨中的支撑，北向高窗的光线从这一侧进入，十分柔和，同时也切分了窄长的空间。教室几何尺寸不大，宽度 5.4m，长度分别为 5.4m、7.2m 和 9m，以适应农村学校生源不稳定、班级规模较小的现状。

内部的空间实际感觉大于它的真实尺寸，这是由于开口数量的增加，并且连续表面包裹着的室内空间中，其天花板上的方型灯箱也设计得如同开口一样。一半的教室位于建筑物的两个端部，因而允许三面开窗。唯一的大教室则可以从两头进入，也产生了与其它课室不同的体验。

建筑的内外有着很大的材料反差，墙板外面深色，内里浅色，室内入口侧墙板完全用黑色，也替代了黑板的功能。首层重型隔墙与部分楼地板的用色在铁红、铁黄、灰白、纯黑、铁灰之间变换。教室除了地方政府添置的新课桌椅之外，也保留了颇具当地特色的木制连桌椅。这些措施帮助一体规划设计的模块空间成为具有可识别性的场所。

4 围护、材料与表面

作为香港中文大学建筑学院研发的“新芽”复合轻钢建造系统的第三次系统应用，这一建筑使用了“新芽”体系的标准多层构造，以应对保温、隔湿、防火、美观等一系列问题。围护面层使用了耐用性很高的沥青瓦作，优化的构造打破了厂家对沥青瓦使用在垂直墙面上的限制，并以机械式连接的思路将其发展为预制挂板模块。挂板尺寸来自于对人力施工、挂板重量与施工效率、图案自由度的综合考量。针对不同高度，挂板最终被设计成大小两种模块。在现场施工时，建筑师仅告诉工人施工的原则——先取大而重的模块布置在下方，用小而轻的模块布置在上方。最终的色彩是工人现场、自主、随机的决定与设计提前安排的制造原则共同作用的结果。沥青瓦工厂可供选择的颜色不多，色彩的差别组合力图强化周围环境的影响，



12. 使用了近三十年的独特的木制连桌椅与新教室相得益彰

13. 教室入口与坡道开口对望

14. 夜幕降临时的南立面和大台阶

15. 开口与光影使坡道底下空间成为孩子们的游戏场所

16. 给新校园除草的学生们

17. 连续的表面包裹着室内空间，天花板上的方型灯箱设计得与窗开口一致。

18. 南北向剖面图

12. Old furniture and new classroom

13. Entries of classrooms

14. Night view of the south facade and the main stair

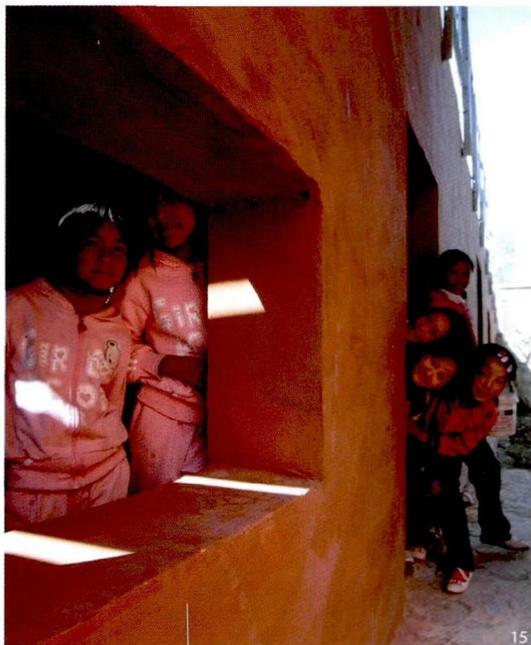
15. Openings, light and shadow

16. The students were cutting the grass by themselves

17. Interior view of a classroom, showing the relationships between the windows, skylights and LED lighting boxes.

18. Cross section





北面使用混合色彩朝向校园，其余三面及顶面则采用取自周围群山的黛青色。

开窗系统由基本的棋盘格布局演变而来，延续了2009年四川震后重建的下寺新芽小学中的结构策略，利用墙板中的斜向传力路径引导侧向力，但进一步通过随机分布强化空间体验的不同。北面窗扇呈完全随机分布，南面上部为阵列复制，布局相对规则一些，东西两侧的开口数量则减至最少，以适应室内布置白板的可能并且减少眩光。整个项目使用了80多个预制窗构件，但只分两种类型，且基本构造方式完全相同。固定窗扇用于高侧采光，玻璃为隐框构造而置于最前侧，开启窗扇用于低侧通风，玻璃后退向内开启并适应小朋友的视线与使用。固定窗还整合了通风间隙，以配合开启窗实现更好的夏季自然通风换气；开启窗则在对应位置安装了隐蔽的嵌入式遮阳卷帘，以遮挡夏季低角度的阳光辐射。这一隐形构造利用了沥青瓦挂板的模数与系统填充板模数在几何尺寸上的一个差值，将构造矛盾转变为提升性能的机会。

更多的窗户提供了内部更均匀的光线，内外的观察也变得更加有趣。甚至连楼板结构的部分也布置有固定窗扇，用以将光线折射后导入室内，这挑战了开窗需要规避结构因而表达建筑物楼层的常规做法，在立面上模糊了对楼层的知觉。当地房屋外墙常常不开窗，既分离了内外，也显示了结实的量体和一体的建筑。而新教学楼则通过“无数”窗扇在深色围护上的自由分布，取得了类似的效果。只是在夜间，新教

学楼透出的亮光成为乡村漫漫黑夜中的能量中心。

厚重的颜色、富于质感的表面带来的心理安全感以及良好的保温、自然光的运用所带来的生理舒适性，成为建筑乐于被人使用的保证。

5 建造实施

校园边界外的新征用地在建造前进行了土方平整，也造成基础承载力不足，为此设计团队采纳了当地“万年桩”的做法，即用挖掘机将一头削尖的松木压入条形基础的下方土层，以提升承载力，而松木由于油脂的保护以及土壤中稳定的湿度而不会腐朽。砌体基座和走道台阶的材料来自当地矿山废料，坡道与台阶则使用了当地新购的石板铺砌。这部分施工耗时较长，约为1个半月。

长坡道与单跑楼梯由当地师傅提前修筑，在首层结构安装完成后，它成为材料搬运通道直通二层，因而省却了重型吊机的租借和复杂的脚手架搭建。只在预制沥青瓦挂板安装时，小组使用了可移动的手脚架。从建筑构件的卸货地点到组装场地约有60m的窄坡路，大型货车无法进入。冬季乡村青壮年均外出打工，村中老人与学龄儿童居多，好在构件较轻，在当地村民与学龄儿童的帮助下，只用了大半天就卸完了所有货物。

当地工人、村民与孩子们在材料搬运、基础砌筑、构件安装等一系列建造工作中，积极参与，在教学楼完成后也转化为一种对新建筑的认同感。

6 教育支持与杠杆效应

在2011年春季教学楼完工后，设计团队在教学楼东侧又安装了一个风力发电机来提供教室LED灯具的辅助能源供应，但配套教学设备仍然非常欠缺，比如没有适合学生看的图书，也缺少体育活动用具，村校的教师年龄普遍偏大。美水小学的师生向团队就这些困难表达了诸多愿望。团队通过后续一段时间继续帮助建设博客、联络热心人士以及邀请项目参与者牵线搭桥，西部阳光、麦田计划、昆明草根中心等一批民间慈善组织与小学实现对接帮助，来自东部发达地区的志愿者教师们提供了优质课程的示范，不少个人也捐赠了图书、玩具、衣物以及学习用品。2012年夏天，香港中文大学组织师生40余人组成爱心团体进行回访，并和小学生们进行了各种丰富多彩的互动。这些后续活动帮助学校获得了民间慈善团体之外的更多关注。

2013年初，学校400m²的两层高“同心综合楼”落成。通过大理州统战部牵线，民革中央带来了新的资金帮助，新建综合楼替代了已被评定为危房的老师宿舍。2013年4月末，由老君山镇中心小学资助的校园围墙完工。6月，学校组织家长义工对场地四周进行植树绿化，以减少扬尘并改善校园卫生。这些工作使得学校在当地建立起社会声誉，并且走上持续发展之路。

新教学楼通过有限的介入，帮助学校获得关注，并带来后续资源，受到家长的欢迎和地方政府的重视。



19. 上层教室内幕，铁黄色地坪，黑色墙板可直接用作黑板。
20. 教室大小正适合乡村小学的教学
21. 美水小学师生教学楼落成留影
22. 校园回望，右侧为原有的教师宿舍合院。
23. 校园回望，后来地方新建的综合楼与校园大门弱化了场所关系（©杨富根，图片来源：<http://blog.sina.com.cn/u/2049866230>）。

19. Interior view of upper floor classroom
20. The size of the classroom satisfies the need of a village school
21. Kids and teachers in front of the New Bud Lecture Building
22. The entrance courtyard and the two single-story teachers' dormitory, view of the campus in 2011.
23. The space sequence and place atmosphere changed totally by the new complex building and gate built in 2013 by local contractor.



其作用如同一架杠杆，用小而精确的力量撬动了更多公共资源。这一策略也是香港慈善机构与支援工作常常采用的。

7 希望的持续

相比于2009年的广元下寺新芽小学以及2010年的盐源达祖小学新芽学堂，陈碧霞美水小学新教学楼在多个方面都有所发展。结构从单层发展到二层，空间组织由集中式的矩形扁平体量转变为条状垂直体量，屋顶形态也从双坡、平顶改变为单坡，进一步强化开窗系统的随机性效果。

场所中的河谷风景、地形高差、村落肌理、校园围合以及校园植被都被充分地理解为设计资源。场所的方法上，设计者采用了追随民居形式的简单体量，利用单坡屋顶产生前后方向性，并利用“门洞”和“坡道”来连接被线性体量分隔开的校园内外空间。在设计发展的各个阶段，设计者不停地差别化建筑的内部，安排具体结构、开口、表面材料、家具来影响空间尺度、流线安排乃至功能布局，形成独特的空间，吸引使用者和参观者的停留。

物质空间的搭建耗时不长，场所的塑造则历经岁月。希望通过短时间的设计建造活动就能接近历史磨砺出的自然结果，这更需要设计者在具备过往经验与研究积累的前提下，细心地观察和精心地设计，这些因素缺一不可，否则场所的脉络会被割裂，无法弥补。

“同心”综合楼虽由当地的大理白族自治州设计院设计，使用钢筋混凝土结构，施工5个多月建成。但它带来的空间结果是抹掉了由原老师宿舍所界定的入口院落，校园入口也从东侧移到了北侧，原本进出校园时所经过的大小院落序列被破坏后，孩子们进入学校时不得不先规避村路上的交通。

香港中文大学虽然在第一时间表达了统筹综合楼规划与提供方向性建议的意愿，却未被当地机构决策者接受。由此项目，建筑师体会到场所的塑造与延续是一项需要耐心与技巧的工作。既包含物质空间的营造，也包含对当地工匠传统与各类力量的认知与整合。当怀着良好的意愿却仅仅因资金局限而不去介入设计、建造与组织过程，最终的结果自然容易被现实所扭曲。因此，对缺乏各项资源的乡村进行援助设计，初期的帮助与指导就显得尤其必要。

就在本文截稿前几日，来自东南大学建筑学院的几位教授在参观现场后，告诉了设计团队他们在小学校中见到的景象。相比综合楼宽阔却单调的门廊，孩子们更愿意在课间休息时穿梭于教学楼的坡道、台阶、门洞以及坡道下方的“洞穴”中嬉戏玩耍。在见到这样一幢属于地方的、温暖有趣的学堂后，他们也意识到，设计者只有追随内心的真实感受，尊重自然与历史中的源泉力量，持续努力，才能塑造好的场所，带来真实的教育改变，为乡村儿童播撒希望。

（感谢黄印武先生以及云南剑川杨富根先生在项目组织与跟进上的大力协助，感谢深圳彭立女士、香港王颂超女士在建材方面所提供的赞助！）



作者单位：香港中文大学建筑学院
 南京大学建筑学院
 作者简介：朱竞翔，男，香港中文大学建筑学院副教授
 夏琦，男，香港中文大学建筑学院博士候选人，研究助理
 张东光，男，香港中文大学建筑学院项目助理 南京大学建筑学院建筑学硕士
 孔德钟，男，东南大学建筑学院建筑学学士在读硕士研究生
 收稿日期：2013-09-15