

超越表皮之绿

——美国宾夕法尼亚州立大学建筑与景观学院新馆解读

姚 强, 龙 彬

(重庆大学 建筑城规学院, 重庆 400030)

摘要: 介绍了宾夕法尼亚州立大学建筑与景观学院新馆的历史渊源与教学理念, 分析了其场地设计与造型特点、与教学理念相结合的开放式教学空间和所采用的绿色节能设计策略。提出建筑学院作为培养下一代建筑专业人才的基地, 需要有与其教学理念相呼应的建筑空间, 配备先进的教学设施, 并成为可供学生学习的绿色建筑优秀实例。

关键词: 宾夕法尼亚州立大学; 建筑系馆; 覆铜表皮; 绿色建筑; 开放式教学空间

中图分类号: TU244.3

文献标志码: A

文章编号: 1006-7930(2018)05-0714-08

The building is more than green in color:

An interpretation of the School of Architecture and Landscape Architecture of Pennsylvania State University in the USA

YAO Qiang¹, LONG Bin¹

(1. Faculty of Architecture and Urban Planning, Chongqing University, Chongqing 400030, China)

Abstract: This paper introduces the features of School of Architecture and Landscape Architecture(SALA)'s new building in Pennsylvania State University, by analysing its design features in site and appearance. The open teaching space which combines with SALA's multidisciplinary teaching idea, and the green energy-saving design strategy of the building. Also, as an architecture school, which is the basis for cultivating architecture experts of the next generation, it should have special building space that corresponds to its teaching idea, it should also have advanced teaching facilities, and should set on excellent example for students to follow.

Key words: Pennsylvania state university; architectural department hall; copper surface; green building; open teaching space

2015 年 3 月, 美国宾夕法尼亚州立大学建筑与景观学院(School of Architecture and Landscape Architecture, 下文简称 SALA)新馆被《Architectural Digest》^① 评为世界最好的 15 座覆铜建筑之一。^[1] 这座在美国首个通过 AIA 绿色建筑委员会 LEED 金色评级的高校建筑^[2], 其外部金属包层由 95% 的绿色可回收铜构成。这座绿色的现代主义覆铜建筑能获此殊荣, 与其设计背后所蕴涵的更深层次的“绿”不无关系。SALA 新馆在采用了高效能源利用设计的同时, 巧妙的采用了与其多学科协作教学理念相结合的开放式空间设计。自设计伊始, SALA 新馆即被视为一个教学工具和设计范例, 帮助学生理解如何去处理资源、自然和人造环境之间的关系。

SALA 新馆的主要设计者 Overland Partners 建筑师事务所以设计绿色建筑和校园建筑而著称,

曾设计了美国大学建筑中首个通过 LEED 白金评级的宾夕法尼亚大学莫里斯植物园(Morris Arboretum Horticulture Center)^[3]。由于其出色的设计, SALA 新馆先后获得了包括美国建筑奖(2007)、AIA 教育设施设计奖(2008)及美国学校管理者协会 AASA 设计奖(2008)在内的多个重大设计奖项^[4]。这些桂冠的获得, 既是绿色建筑设计理念的成功实践, 更是对传统建筑教学空间、教学模式的改进与创新。

1 SALA 新馆概要

美国宾夕法尼亚州立大学 SALA 新馆于 2005 年 8 月投入使用, 以其最大的捐助者、1937 年毕业于此的罗克韦尔制造有限公司前总裁 H·坎贝尔(H. Campbell Stuckeman)及其夫人而命名为 The Stuckeman Family Building^[2]。SALA 新馆位

于宾夕法尼亚州立大学最大的学习场所 Pattee 图书馆东北侧, 毗邻 Palmer 艺术博物馆。这座四层高的学院建筑占地面积约为 $4\,550\text{ m}^2$, 建筑面积约为 $10\,300\text{ m}^2$, 总造价(包括场地及景观设计)约 2 600 万美元(图 1)。与常规建筑物相比, 每年可节约能源超过 35%^[3]。



图 1 SALA 东南端透视

Fig. 1 The south-eastern perspective of SALA

美国宾夕法尼亚州立大学建筑与景观系创建于 1907 年, 后于 1998 年成立为建筑与景观学院^[4]。由于该校工程和园艺类专业的不同学科起源, 建筑系与景观系被长期安置在一栋建于一战时期的工程大楼内的不同楼层内, 大大阻碍了两个学科之间的交流。艺术与建筑学院的前院长, SALA 景观系主任尼尔·波特菲尔德(Neil Porterfield), 率先提出了将建筑与景观学科联合建设的思路, 希望未来的建筑师和景观设计师们能够在同一座建筑中共同的工作和学习^[5]。这一理想成为了 SALA 新馆设计中实现建筑与景观学科协作教学

理念的种子。2003 年初, 由宾夕法尼亚州立大学建筑与景观学院委托德州 Overland Partners 建筑师事务所、匹兹堡 WTW Architects 建筑师事务所和景观设计师 La Quatra Bonci 共同设计 SALA 新馆, 试图将建筑和景观设计无缝的结合在一起。SALA 新馆的设计是一个典型的包含公众参与的综合设计过程。在最初的专家研讨会中, 建筑师们绘制了一个简单精致的剖面图, 与 75 名建筑和景观建筑系教师、学生以及来自大学不同部门的代表们共同研讨设计思路。仅 4 天就确定了大多数的最终建筑造型特点及新馆内学生工作室的空间特性, 并细化了其作为绿色建筑的设计重点。

设计者依据功能将 SALA 新馆划分为西部的工作室翼和东部的办公翼, 共有地上 4 层及地下 1 层。新馆一层为建筑图书馆、主会议场、计算机实验室、作品展厅及行政办公室。为了结合 SALA 提出的开放式教学理念, 设计者将工作室翼的 2~4 层构成一个可容纳 560 个学生、整体而开放的工作室空间。3 层实质上是一个位于建筑中心的夹层, 整层被设立为交流研讨空间。其将教学空间分割为南北两个大空间, 以此区分建筑与景观系学生各自的工作区域。夹层中部有一个贯穿 2~4 层的半围合支撑体, 供模型图纸展示及小型讲座使用。教学区的 2 层与 4 层各配备一个激光切割机室和喷漆室。办公区主要布置建筑与景观教学资源服务中心和教师办公室。模型工厂、3D 打印室与悬臂机器人控制室等教学工具位于地下层(图 2, 图 3)。



图 2 SALA 平面

Fig. 2 The floor plan of SALA

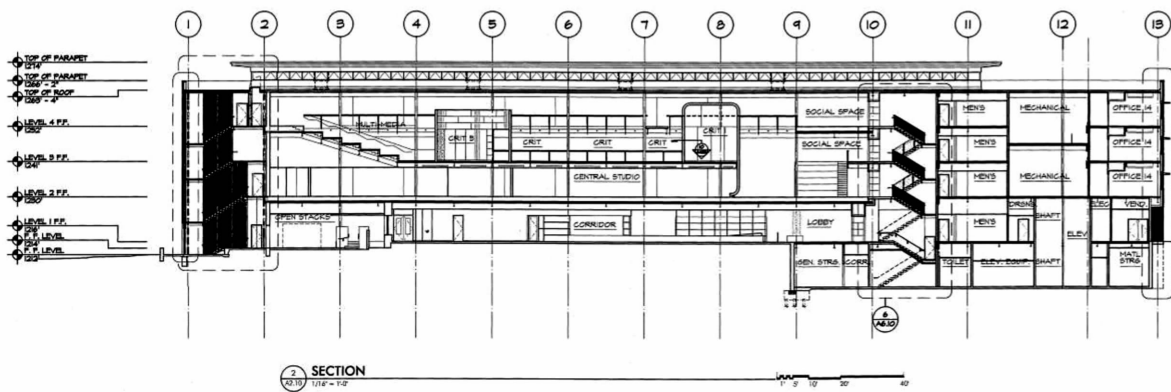


图3 SALA剖面

Fig. 3 The section of SALA

2 场地设计与建筑造型之“绿”

与周边环境相协调是该馆设计的出发点,设计者将新馆与自然环境和周边原有建筑的协调性放在与建筑同等重要的位置上,最终在校园中创建了一个富有生机的新场所。由学校指定的场地位于艺术博物馆与宿舍楼之间,设计条件在最初看来似乎并不乐观。场地正位于两个主要校园网格的交点处,北部缺乏设计而界限模糊的停车场、西南部的巨大水塔及校内最后一块未开发的林地 Hort Woods 构成了其凌乱的特性。设计者针对行人交通和校园布局之间的动态特性进行了深入的思考,在建筑的东南端与建筑主体之间做出了一个小角度的变格以连接两个不同角度的校园网格,使 SALA 新馆融入了校园布局中已有的空间序列与流线脉络。通过 SALA 新馆北入口前的轴向路径引导行人进入建筑,并在南入口处建造了一个小型庭院与生态林地 Hort Woods 紧密结合,加强了此区域的结构完整性(图4)。

该馆富有特色的建筑造型,是应对不同需求的巧妙融合与创新(图5)。SALA 新馆在很大程度上是一个自内而外的设计。起初,资金捐献者想要一个更传统的建筑^[6]。为了应对建筑功能、场地条件和客户的要求,设计者最终采用了两种完全不同的处理方式,以至于建筑物的南北立面“几乎可被看作来自不同年代的设计作品”。建筑的北立面试图与周边的两座造型方正且历史悠久的砖砌建筑产生联系。高达3层的砖柱与横向的覆铜表面与上方的两层玻璃幕墙共同营造了一个庄重的立面效果。设计者并没有试图改造或隐藏西南林地处的水塔这个原本不利的因素,而是在建筑北部的入口轴线上强调了水塔的位置。当人们站在建筑北侧望去,水塔伸出的顶部恰如 SALA 新馆的穹顶。

SALA 南立面雕塑般的绿色覆铜表皮完美的融入场地西南部的原有自然环境,表现出和谐自然的建筑美。立面上的各种开口以含糊不清的柯布西耶式韵律营造出了丰富的阴影效果,相比充满仪式感的北立面表达出更多的生机勃勃与率性。设计者在纯净简洁的覆铜表皮上布置水平的带状窗作为弱化建筑东南端扭转角度的整体性连接。东侧3层高的玻璃幕墙则为厚重的建筑形体增添了开敞、通透的视觉效果。

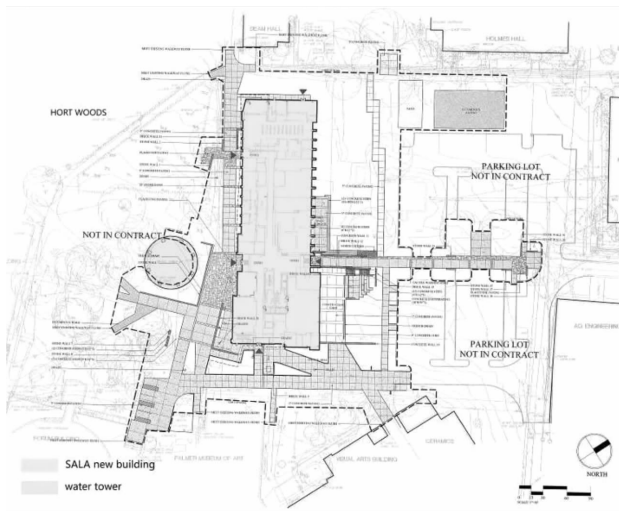


图4 SALA总平面

Fig. 4 The site plan of SALA

3 特色教学空间设计之“绿”

近年来,建筑与景观专业的相互渗透与融合程度日益加深。SALA 新馆不仅是一个得到广泛赞誉的高效绿色建筑,更是学科协作理念的传播者和引导者。它为建筑与景观专业共同创建了一个灵活的学习环境,以开放互联的空间设计促进跨专业协作和教学资源共享。SALA 学院与同校的机械制造、建筑工程等专业也建立起了多层面的协作关系,积极调动相关领域专家介入课程教学。

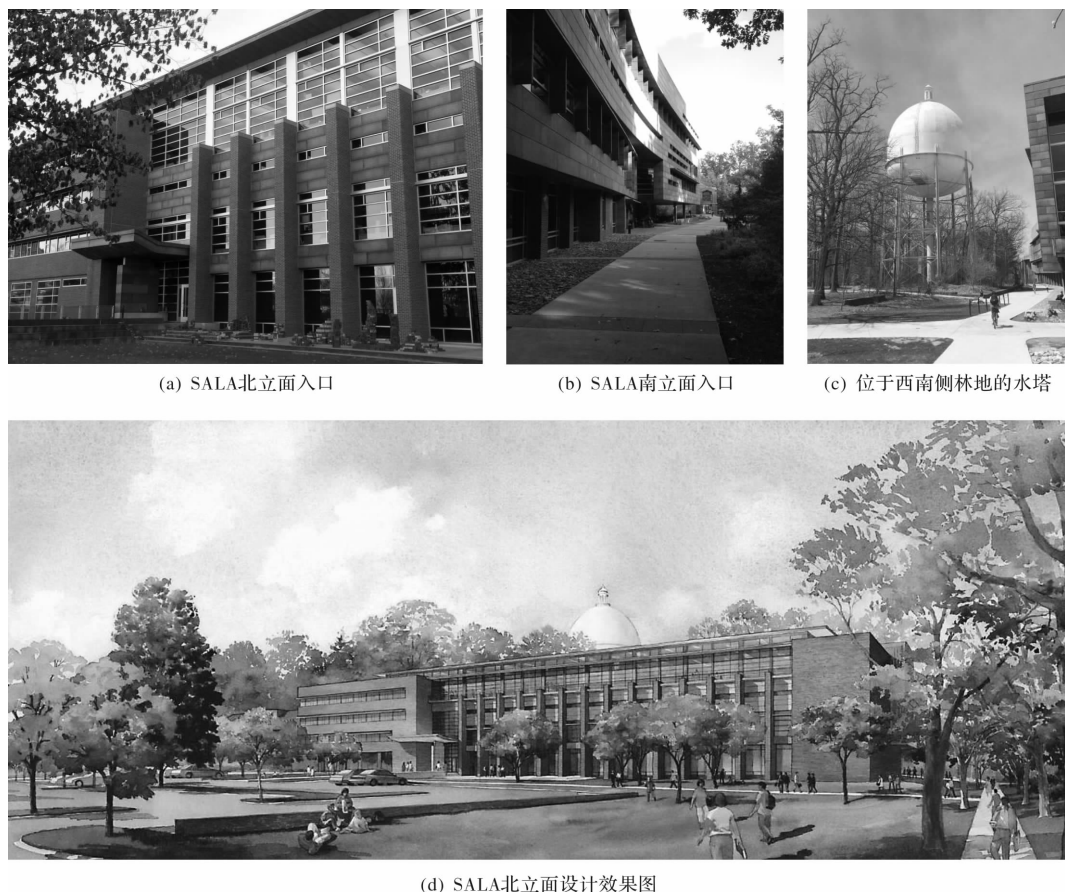


图5 SALA外立面各角度透视

Fig. 5 The facade perspectives of SALA from angles

这种注重学生交流的系馆空间设计在美国建筑院校中并不罕见,但SALA新馆空间上的高度开放性却是超越常规设计的。

美国知名建筑学院的空间设计和教学模式大多受到了源于20世纪50年代的解构主义思想的影响,形成了注重自主学习和协作学习的教学理念,以及由此而生的“交流空间”、“设施空间”、及“服务空间”等空间划分与组织形式^[7]。例如,哈佛设计研究生院系馆冈德楼(Gund Hall)的内部沿着一个贯穿5层的大坡顶分布各年级的退台式教室,是一种内部开放空间形式。麻省理工学院以所谓“无尽走廊”的形式将学院五个系所连接起来,构成一个巨构的交流空间。密斯·凡·德·罗设计的伊利诺理工学院建筑馆将图书馆、模型展厅和办公区设置在地下,地面一层为一个巨大而通透的玻璃盒子,以隔间划分不同的设计教室。伦斯勒理工学院建筑学院则是通过设立大型公共展厅作为学生作业展评的交流空间。SALA学院在开放性上的进步在于极大简化了各年级、专业和设计教室之间的分隔,甚至取消了其它建筑学院常用的玻璃隔墙,以全方位的通透性将各年级、专业的授课程度和学生作品作为一种可共享的公共资源。

其独特的教学理念直接反映在新馆内部空间设计之中,以学生的学习需求出发,将内部空间划分为交流空间与设施空间两部分。

3.1 交流空间

交流空间主要供交流、学习与展示功能之用,包括学生工作室、学术研讨空间、作品展厅等功能。SALA新馆通过开敞式大空间为各年级与专业的学生提供了可交流性,使其在工作室翼的任何位置都能获得全方位的信息来源(图6)。尽管在设计之初人们对新馆的内部空间设计存在着争议,但这种大空间的分布方式很适合联系两个学科。SALA新馆的空间设计弱化了年级与专业的概念,所有工作室均为公开授课,学生可根据兴趣自由旁听。建筑的内部空间实际上是通过各种截面而连接的。在工作室翼的大多数位置,学生们能够方便的获得整个工作室区域的视线,各种教学过程和设计成果都一览无余。整个教学空间同时具备学习与被学习的特性,在减少私密性的同时营造出了一种设计作品被公众审视的真实情景。不同年级与专业的学生们共享一个尺度宏大的学习空间,使得学生的个体特性成为一种群体资源并回馈个体。各学生工作室空间的使用方式完全由

学习团队掌控,充满个性。看似简单的夹层研讨空间则具有整个建筑最高的使用率,配备了大量的滚轮式移动展板,可根据需求临时分隔出不同的围合空间。每年的社会招聘活动、学生课业成

果展览、小型讲座都被布置在此。两个极具特色的阶梯式研讨空间位于3层的東西连接处,以供各年级学生在此进行课程讨论或举办小型会议。



图6 SALA的主要教学空间

Fig. 6 The main teaching spaces of SALA

北侧主入口正位于连接东西翼的中轴交点处。设计者以各种开口将日光引入1层大厅,形成了一个令人印象深刻的灰空间。主会议厅被设置在南北主入口通往电梯的必经之路西侧,紧邻建筑图书馆。所有学生在去工作室的途中都可以花少许时间去了解今天的讨论主题。

3.2 设施空间

设施空间包括建筑图书馆、计算机实验室、模型工厂、喷漆室、模型材料室和各工作室的配套教学单元等功能(图7)。建筑学的专业特性决定了其教学设施应当满足随时代发展而扩展的教学需求。SALA新馆的各类教学设施主要围绕着课堂交流、电脑绘图和模型制作而展开。在SALA教学中有相当高比例的内容着眼于各类建筑模型的制作。为便于教学活动,教学资源服务中心备有多种模型材料面向学生出售。2层与4层西侧配备了针对小型板材处理的激光切割机和模型喷漆室。位于地下层的模型工厂,从传统木工制作到CNC数控机床、3D打印机、工业用6轴机器人等数字化模型设备一应俱全。

每个工作室都配备了功能完善的教学配套单元,面向走廊一侧供学生摆放模型、加热食品,并配备清洁用具和急救物品,体现了安全性和便

利化。面向工作室一侧的墙面皆为软质表面以作课堂交流之用。所有学生工作区均配备了为数众多的高性能电脑、大型显示器和供手绘作业的触屏电脑等教学工具。新馆中的大部分教学设施均为常年更新,并及时设计其配套课程。

为适应建筑类专业学生连续工作的学习方式,在新馆工作室翼的卫生间内还配备了淋浴间,并在1层的建筑图书馆内设置沙发休息区,集洗浴、休息、工作于一体。

4 高效节能设计之“绿”

倡导绿色建筑设计不仅是当今建筑学院的教学重点,也是建筑设计实践的必然要求。清华大学栗德祥教授认为,绿色建筑是任何建筑都应具备的一种性能,而不是一种建筑类型^[8]。1990年英国建筑研究所(BRE)公布了全球第一个绿色建筑评估体系“BREEAM”,在此影响下产生了美国LEED、欧盟SEA、日本CASEBB等评估体系^[9]。而我国也在2006年发布了第一版“绿色建筑评价标准”,认为绿色建筑的显著特征是在建筑的全寿命周期内最大限度地节约资源、保护环境、减少污染,实现能源的高效循环利用^[10]。自各国绿色建筑评价体系提出后,国内外高校对校园建筑的绿



图7 SALA的主要教学设施

Fig. 7 The main teaching facilities of SALA

色设计日益重视. 美国知名高校中的绿色建筑或积极采用可再生能源与绿色材料及实现其高效利用, 或关注与环境的和谐共生, 如耶鲁大学森林与环境研究学院新建图书馆克朗楼、奥伯林大学刘易斯环境研究中心、哈弗福德学院等^[11]. 我国高校中较为成功的绿色建筑设计及改造实例有清华大学建筑设计院绿色建筑节能楼^[12]和同济大学建筑与城市规划学院A楼、D楼^[13], 采用了先进的建筑节能技术和智能化的控制系统, 在降低能耗上取得了成功.

在美国LEED评价体系中, 能源与环境占主要权重的, 其次是室内环境质量、可持续场址设计、材料和资源, 通过总分为69的评定标准来确定绿色建筑等级, 39~51分为金质认证^[14]. 作为美国大学校园中的第一所通过LEED金质认证的建筑, SALA新馆被认为是学院建筑中绿色设计的典范, 更为学生和教师提供了生动的教学实例. 设计者丰富的绿色建筑设计经验以及在能源利用方面的谨慎, 使绿色建筑的特性在SALA新馆设计中表现得淋漓尽致. 在SALA新馆首年使用过程中, 减少了预计能源使用量的46%^[15]. 新馆采用的绿色建筑设计策略主要体现在, 对建筑材料的就近选用以实现建筑与环境的和谐发展、建筑空间的节能设计以及对资源和能源的高效利用.

4.1 绿色建筑材料及可持续外环境设计

绿色建筑设计的内容主要涉及到对建筑材料

的选用和对资源的高效利用. 在LEED认证内容中, 包括可回收物品的储存和收集、施工废弃物的管理、资源的再利用、循环利用成分以及本地材料的使用率. 在美国的高校建筑设计中, 对建筑材料的选取极为谨慎, 重视材料的再循环能力和处理废物量. SALA新馆的表层主要由铜与砖体组成(图20). 其绿色的外表铜覆层总量约30 t, 其中95%可被回收利用. 建筑所用的钢材约有94%可被再次回收. 在新馆建成后, 79%的建筑垃圾和废料已被回收利用^[16]. 为了减少运输消耗, 新馆中87%的建筑材料都采购于宾夕法尼亚州立大学方圆500英里范围内. 建筑所选用的木材、钢、铜、墙地砖和玻璃纤维绝缘层等建筑材料均获得美联邦绿色环保认证. 所用的木料, 包括木质的扶手、地板、门等材料均来自具有可持续砍伐认证的森林.

建筑的雨水收集、处理、储存和再利用也是绿色设计的重点. SALA北部的停车场及景观区拥有高度集成的生态式雨水管理与回收系统. 场地下方共有六个雨水收集箱, 既可以减轻高降雨量时的排水压力并对雨水过滤以减少污染, 也可为绿化景观提供部分日常灌溉用水, 使建筑景观与自然环境和谐共生.

4.2 建筑空间节能设计

教学空间呈大空间开放状态, 夹层空间将整个工作室空间分割成两部分, 两侧工作区和中间

的带型展示空间使自然采光获得合理的分配。大面积的通透立面与开放的内部空间,更带给使用者以丰富的室内外视觉连接和自然采光。

从节约能源的角度,SALA鼓励学生与教师日常骑自行车上下班,减少机动车能源消耗。除在建筑东南角悬挑部分下方留出一处小空间作为自行车停放场地外,更人性化的在新馆各层的卫生间内设置了淋浴室,以供人们在上课及工作前使用。

4.3 建筑内环境节能设计

SALA高性能的建筑外表皮集成了遮阳板、光温传感器和自动调节式窗。在自动照明控制系统和遍布外表的智能光温传感器控制下,为所有的工作室带来了均衡的日光照明和低能耗的宜人室温。新馆同时采用了可适应季节气候变化、能够同时提供自然与机械通风的 HVAC 暖通空调系统,允许建筑从 100% 自然通风向 100% 机械通风及混合模式之间自由转换^[17]。

在适应性通风与配电的易用性及效率方面,位于建筑物顶部的气象站可全面监测建筑物外部的风速、湿度、温度和降水。所有的外表面窗均可由气象站控制其打开与关闭,从而合理摄入新鲜空气,减少能源使用。气象站同时兼具火灾监测功能,如果火灾发生,窗户可自动开关以隔离火和烟。地下层的模型工厂与 2 层、4 层的喷漆室均有独立的温度控制和通风设施,墙面采用低挥发性有机化合物(VOC)材料,最大程度的减少有害模型材料的危害以保证室内的空气质量。

当前,国内外高校对绿色建筑设计课程设置的多样性源于两种将建筑视为艺术还是科学的学术态度,即绿色建筑可持续设计的重点在于设计还是可持续。美国建筑协会的环保委员会前委员托兰斯·霍塞(Torrance Jose)认为造成这种状况的原因主要是各个专业之间缺少必要的合作,同时对“可持续性”的理解是混乱的。耶鲁大学、麻省理工宾夕法尼亚大学等知名高校的建筑学院纷纷加强了建筑相关专业的融合,甚至开设了建筑与景观、环艺等专业的可持续设计联合学位课程^[18]。国内开展的绿色建筑教学尚处于起步阶段,东南大学、西安建筑科技大学等重点院校已开展了具有地域性的绿色建筑教学研究体系,但对绿色建筑的综合实践仍失之直观。SALA 学院在绿色设计教学培养方面取得了广泛的称誉,自新馆建成后其南侧的林地和北侧的停车场区域成为了建筑及景观专业教学中各类课程设计的固定选题,而建筑本身也被视为一个全面而直观的绿色建筑教

学工具,可作为我国建筑院校系馆设计和教学设置的参考范例。

5 结论

美国宾夕法尼亚州立大学 SALA 新馆杰出的绿色建筑设计策略与倡导专业协作的教学思想的巧妙融合,为我国建筑学院的建筑设计和教学模式带来了可资借鉴的实例和启示。通过对 SALA 新馆的场地设计、建筑造型设计、内部空间设计以及建筑节能设计进行分析,得出了以下结论:

(1)SALA 新馆注重与周边环境的协调性,充分利用了现有的停车场、水塔和林地等因素,并完美的融入了现有的校园网格布局 and 人行流线。其南北两个主要的立面采用了不同的造型设计手法。北立面主体采用了规整的转体墙面,顶部结合了两层高的玻璃幕墙,并与南侧的水塔构成了类似穹顶的视觉效果。南立面为大面积的绿色覆铜表皮,其上布置了若干水平序列的窗孔,结合结构表皮的变化共同营造了与环境相呼应的阴影效果。

(2)SALA 新馆内部空间设计的新颖和成功之处在于以高度开放的内部空间推动建筑与景观专业的交流,从而弱化了对学生的入学年级和专业背景的分。SALA 新馆实现了其具有历史传承性的学科协作的教学理念与建筑内部的开放式大空间的有机结合,从而为全体学生提供了丰富的共享基础课程和专业资源。SALA 新馆配备了以激光切割机、CNC 数控成型机床、3D 打印机等为代表的现代数字化建模设备以及功能齐全的教学单元配套设施,更为教学授课和学习提供了极大的便利。

(3)SALA 新馆以可回收铜为主要材料的建筑表皮系统在建筑艺术与节能环保之间找到了一个微妙的结合点。建筑主体大部分选用了就近采购的可再生建筑材料,并采用了智能光温传感系统、HVAC 暖通空调系统和生态集雨系统等多种节能设计,为其赢得了建筑节能方面的广泛称誉。为了适应建筑系馆的教学要求,对使用率极高而易产生污染的模型工厂和喷漆室进行了减污设计并配备了独立通风系统。由于 SALA 新馆出色的建筑场地、建筑造型、内部空间和建筑节能设计,在其建成后同时充当了建筑及景观专业教学工具的角色。

结论认为,建筑学院作为培养未来建筑专业人才的基地,应当保持教学理念的可视性、建筑设计与教学设施的先进性以适应时代要求。建筑

学院应采用巧妙的场地设计、建筑造型手法和先进的建筑节能技术,以直观的建筑体验充当课程教学中的范例。随着建筑本体复杂程度的不断提高,受社会发展、公众意识提升、计算机设计与施工技术的进步的影响,建筑学院对新型教学设施的配备与更新将是培养高素质建筑师的必要条件。同时,建筑学院的内部空间应体现其特有的教学理念,并从建筑设计角度鼓励各年级与建筑相关专业之间的教学交流与协作。

感谢宾夕法尼亚州立大学建筑与景观学院建筑系主任 Darla Lindberg 教授对笔者在 SALA 访学期间及担任 SALA 本科建筑设计课程助教时所给予的指导和帮助。

参考文献 References

- [1] The World's Best Copper Buildings[EB/OL]. [2015-05-31]. <http://www.architecturaldigest.com/gallery/worlds-best-copper-buildings-slideshow#12>.
- [2] Timothy McNulty Pittsburgh Post-Gazette[EB/OL]. [2012-11-17]. Obituary: H. Campbell Stuckeman; One of the most generous contributors to Penn State. <http://www.post-gazette.com/news/obituaries/2012/11/17/Obituary-H-Campbell-Stuckeman-One-of-the-most-generous-contributors-to-Penn-State/stories/201211170124>.
- [3] Stuckeman Family Building receives top national rating for sustainability[EB/OL]. [2015-11-30]. <http://news.psu.edu/story/201749/2006/08/31/stuckeman-family-building-receives-top-national-rating-sustainability>.
- [4] Stuckeman School Overview[EB/OL]. [2015-11-30]. <https://stuckeman.psu.edu/stuckeman/overview>.
- [5] Charles Rosenblum. Study in Green[J]. Texas Architect, 2006, (7/8): 40-43.
- [6] Charles Rosenblum. Penn State SALA[J]. Texas Architect, 2007, (9/10): 64-67.
- [7] 俞泳. 基于建构主义的学习空间——美国几所建筑学院的系馆空间设计[J]. 新建筑, 2009(5):45-53. YU Yong. Learning space based on constructivism—space design of architecture school buildings in america[J]. New Architecture, 2009(5):45-53.
- [8] 栗德祥,李东,陈海娇. 躬行教育实践,开拓学科视界——与“中国建筑学会特别教育奖”获得者栗德祥先生对谈[J]. 中国建筑教育, 2014(1):81-85. LI Dexiang, LI Dong, CHEN Haijiao. Talk to Mr. Li Dexiang, winner of the special education award of Architectural Society of China[J]. China Architectural Education, 2014(1):81-85.
- [9] 廖含文,康健. 英国绿色建筑发展研究[J]. 城市建筑, 2008(4):9-12. LIAO Hanwen, KANG Jian. Investigation of the green architecture development in the UK[J]. Urbanism and Architecture, 2008(4):9-12.
- [10] 中国建筑科学研究院. 绿色建筑评价标准:GB/T 50378-2014[S]. 北京:中国建筑工业出版社,2014. China Academy of Building Research. Assessment standard for green building: GB/T 50378-2014[S]. Beijing: China Architecture & Building Press, 2014.
- [11] 卞素萍. 解析国外大学绿色建筑的实践[J]. 江苏建筑, 2015(1):113-116. BIAN Suping. Analysis of green building practice in foreign university[J]. Jiangsu Construction, 2015(1): 113-116.
- [12] 吴悦明,赵晓波,孙述璞. 清华大学超低能耗节能示范楼的建筑智能化系统设计[J]. 智能建筑, 2005(5): 19-23. WU Yueming, ZHAO Xiaobo, SUN Shupu. Design of the building intelligent system for the low energy building demo project of Tsinghua University[J]. Intelligent Building, 2005(5):19-23.
- [13] 肖申君. 高校教学楼建筑节能与更新改造——同济大学建筑与城市规划学院 A 楼、D 楼案例分析[J]. 建筑·建材·装饰, 2012(5):92-94. XIAO Shenjun. Energy conservation and renovation of buildings in colleges and universities—Case analysis of building A and building D of college of architecture and urban planning, Tongji University[J]. Architecture, Building Materials, and Decoration, 2012(5):92-94.
- [14] 杨豪中,王伟. 绿色建筑评价体系研究[J]. 西北大学学报(自然科学版), 2011, 41(2):339-342. YANG Haozhong WANG Wei. The evaluation system for green buildings[J]. Journal of Northwest University (Natural Science Edition), 2011, 41(2):339-342.
- [15] Penn State School of Architecture and Landscape Architecture[EB/OL]. [2015-11-30]. <http://www.overlandpartners.com/projects/penn-state-school-of-architecture>.
- [16] Stuckeman Family Building named to worldwide top 15 [EB/OL]. [2015-11-30]. <http://stuckeman.psu.edu/news/stuckeman-family-building-named-worldwide-top-15>.
- [17] Dave Lewandowski. Penn State: Blue and white; and green[J]. Environmental Design Construction, 2006, (1): 64-66.
- [18] 夏海山. 应对绿色建筑转型的美国高校建筑设计教学[J]. 高等建筑教育, 2006, 15(4):1-4. XIA Haishan. The study of design teaching on green building in America[J]. Journal of Architectural Education in Institutions of Higher Learning, 2006, 15(4):1-4.

注释 Notes

- ① 建筑文摘(Architectural Digest),1920 年成立于美国,月刊,含 8 个国际版。
- ② 美国 LEED(Leadership in Energy & Environmental Design Building Rating System)是美国绿色建筑委员会 1998 年创建的绿色建筑评估体系,评估内容包括工程现场状况、水资源的有效利用、能源和大气、材料和资源、室内环境品质、设计过程及创新性等 6 个评价指标项。共分为四个认证等级:认证级、银级、金级、白金级。
- ③ Overland Partners 建筑师事务所于 1985 年成立于德克萨斯州圣安东尼奥,以设计绿色建筑及教育建筑著称,曾多次获得美国建筑奖、AIA 建筑奖、AIA 绿色建筑 LEED 金奖。 <http://www.overlandpartners.com/projects>, 2015-11-30.
- ④ SALA 获得的主要奖项:
AASA/AIA/CEFPI Shirley Cooper and Walter Taylor Award 2008.
AIA's CAE Educational Facility Design Award 2008.
Copper Development Association's North American Copper in Architecture Award 2008.
TSA Design Honor Award 2007.
Chicago Athenaeum's American Architecture Award 2007.
AIA Pittsburgh Design Honor Award 2006.
AIA San Antonio Design Honor Award 2006.

(编辑 沈波)