

再生工业遗产地景观设施模块化设计

陈书芳¹, 陈飞虎¹, 肖宏蕾²

(1.湖南大学, 长沙 410082; 2.长沙理工大学, 长沙 410114)

摘要: **目的** 从模块化理念出发, 研究再生工业遗产地景观设施设计的思路和方法。**方法** 根据工业遗产地中工业废弃物的形态特征, 对具有模块化特质的工业废弃物进行形态识别与模块划分, 并以圆柱状形体模块为例, 进行子模块的编码和接口设计, 从而构建模块库。最后通过实践案例探寻不同功能的景观设施模块化设计方法。**结论** 将模块化设计方法应用于再生工业遗产地景观设施设计中, 不仅能提高工业废弃物的再利用率, 降低产品生产成本, 满足用户多元化需求, 而且能延续工业记忆, 推动城市工业景观的重塑与再生。

关键词: 再生工业遗产地; 景观设施; 模块化设计

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2017)16-0142-05

Landscape Facilities Modular Design for the Regeneration of Industrial Heritage Sites

CHEN Shu-fang¹, CHEN Fei-hu¹, XIAO Hong-lei²

(1.Hunan University, Changsha 410082, China;

2.Changsha University of Science & Technology, Changsha 410114, China)

ABSTRACT: Based on the modular design concept, it studied the ideas and methods of landscape facilities design for the regeneration of industrial heritage sites. According to the morphological characteristics of industrial wastes in industrial heritage sites, it made shape recognition and module partition of industrial wastes with modular characteristics. And taking the cylindrical shape module as an example, the coding and the interface design of the sub module were carried out, so as to construct the module library. Finally, it through the practical design cases to explore the modular design methods of landscape facilities with different functions. Applying modular design to landscape facilities for the regeneration of industrial heritage sites, which not only can improve the reuse rate of industrial waste, reduce production cost, satisfy the users' diverse demands, also can continue industrial memory, promote the reconstruction and regeneration of urban industrial landscape.

KEY WORDS: regeneration of industrial heritage sites; landscape facilities; modular design

随着城市建设和产业结构的调整, 大量的工业遗产面临着闲置和废弃, 如何妥善处理、整合利用这些工业遗产资源成为学术界和社会日益关注的焦点。从《下塔吉尔宪章》到《无锡建议》, 从德国鲁尔区到北京 798, 国内外许多政府、研究机构、学者都在不断探索研究工业遗产地保护与再利用的最佳途径和科学方法。很多城市已建有大量成功案例。这些案例为社会、经济、文化、生活注入新的活力, 带动了城市旧工业

区的复兴, 形成了具有全新功能和多重含义的城市景观。作为塑造工业景观空间、平衡和协调工业建筑与再生环境关系的重要纽带, 景观设施的设计是再生工业遗产地景观重塑的重要研究内容, 因此, 这里通过引入模块化理念, 研究景观设施设计方法, 力图将工业遗产地中废弃的工业材料通过功能转化进行适宜性再利用^[1], 在延续工业记忆的同时, 变废为宝, 实现再生工业遗产地及景观设施设计的可持续发展。

收稿日期: 2017-04-10

基金项目: 国家社科基金艺术学青年项目 (15CG154); 湖南省社科基金项目 (14YBA007); 湖南省教育厅科学研究青年项目 (14B014)

作者简介: 陈书芳 (1983—), 女, 湖南人, 湖南大学博士生, 长沙理工大学讲师, 主要从事环境景观设计方面的研究。

1 再生工业遗产地与景观设施模块化设计

1.1 再生工业遗产地

工业遗产是具有历史价值、技术价值、社会意义、建筑或科研价值的工业文化遗存。工业遗产地包括工业历史建筑和工业历史场地。目前，工业遗产地再利用后大都转型为城市开放空间、旅游度假地、博览馆与会展中心和创意产业园几类，而且在一定程度上有交叉和融合^[2]。成功进行功能置换的工业遗产地让一度荒废的建筑和景观得以重生，产生区域经济效益，形成以文化和艺术为导向的生态型城市更新。

1.2 景观设施模块化设计

产品的模块化设计是将产品的某些要素组合在一起，构成一个具有特定功能的子系统，将这个子系统作为通用性的模块与其他产品要素进行多种组合，构成新的系统，产生多种不同功能或相同功能、不同性能的系列产品^[3]。这里的景观设施的模块化设计是指以工业遗产地再利用为目的，对遗产地中现有的模块元素进行统一整合，通过形态识别与模块划分后，对子模块进行编码和接口设计，并通过优化组合，形成具备多功能与可循环利用的户外景观设施产品。

模块化设计具有易装、易换的特点^[4]，将模块化理念运用到再生工业遗产地景观设施设计中，可以提高工业废弃物的再利用率和产品的设计效率，延长产品的使用周期，有助于景观设施产品的延伸与拓展，实现产品设计目标价值的最大化。

2 再生工业遗产地景观设施模块库的建构

为使研究更具针对性，笔者以长沙炼锌厂为例进行实地调研分析。建于 1932 年的长沙炼锌厂占地面积 120 余亩，是中国最早使用西法炼锌的重工业企业，也是湖南保存较为完整的工业遗产地。厂区内工业景观特征明显，如能对其进行合理的保护利用，对工业发展文明的再现和城市景观的营造有着非常重要的推动作用。目前，厂区中遗存了大量模块化特质的工业废弃物，为课题研究的最佳基地，厂区现状见图 1。



图 1 厂区现状
Fig.1 The factory present situation

2.1 现有形体模块的识别与划分

模块是模块化产品的基本组成单元，合理地提取模块元素与有效地划分模块单元是模块化设计的前提和基础。笔者针对长沙炼锌厂的现有设施情况，对可利用的、具有模块化特质的工业废弃物进行形态识别，并将其划分为圆柱状、方形体、圆环形等几类基本形体模块，现有形体模块见表 1。

表 1 现有形体模块
Tab.1 The existing shape module

模块形体	材质	原有功能属性	材质特性
圆柱状	钢铁	运输设备管道、结构支撑钢管、护栏构件钢管等	硬度强、耐腐蚀
	塑料	排水管道、输水水管	抗压性弱、易脆裂
方形体	钢铁	炼锌机器构件，厂房门楼等	硬度强、耐腐蚀
	石质	青砖、红砖	硬度较强、质量重
	橡胶	生产设备传送带	柔软、可塑性强
	煤质	通风造型通风空心水泥砖	硬度强、质量轻
圆环形	钢铁	厂房窗户、门框	抗压性强、易变性
			硬度强、耐腐蚀

长沙炼锌厂内留存了大量的竖罐炼锌生产线，其中的工业设备如运输管道、锅炉设备、蒸馏管道等，多以直径大小不一的铁质圆柱状管道为主。经笔者详细统计，发现圆柱状模块在所有可利用废弃物中所占比率最高，为 54.5%，可利用的基本模块比例见图 2。为了实现就地取材的最高利用率，笔者此研究阶段只选取钢铁材质的圆柱状模块作为景观设施模块化设计实践的基本模块。

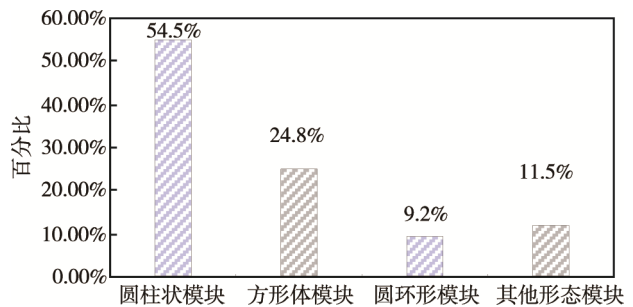


图 2 可利用的基本模块比例
Fig.2 Percentage of available basic modules

2.2 圆柱状模块库的建构

笔者根据形态对圆柱状模块进行了细分，将子模

块分为基本柱状、T形柱状、十字形柱状、弯头柱状 4 类，并对子模块进行编码和接口设计。

1) 模块的编码

为了让模块便于识别、查找和调用，可对基本模块和子模块进行系统编码，模块编码见表 2。

表 2 模块编码
Tab.2 Module code

模块形态	直径 (mm)						
	编码	10	30	50	100	110	300 450
基本柱状 (Basic cylinder)		B1	B2	B3	B4	B5	B6 B7
T形柱状 (T junctions)		T1	T2	T3	T4	T5	T6 T7
十字形柱状 (Cross)		C1	C2	C3	C4	C5	C6 C7
弯头柱状	角 90°	E1	E2	E3	E4	E5	E6 E7
(Elbow cylinder)	度 120°	E8	B9	E10	E11	E12	E13 E14

2) 模块的接口设计

接口指模块间的连接部分，也是模块组合的依据^[5]。不同的模块通过接口组成系统整体。模块间的

接口方式分为：直接式和间接式^[6]。直接式接口是指模块本身带有接口能直接连接并传递功能信息，间接式接口则需要通过专门的接口模块进行连接。因原有圆柱状基本模块不具备连接功能，故笔者根据基本模块的特征，对所有接口进行间接式接口的模块设计，并提出以下 3 种常用的接口方式，接口模块设计见图 3：(1) 插接式接口，插接式接口是以模块接口的相互穿插来实现模块的连接。模块接口组件 1 内部有突出榫头，能够与组件 2 内部的榫槽相咬合。基本模块直接插入接口模块，并通过接口模块间接连接与固定，最终形成一个整体；(2) 螺旋式接口，螺旋式接口结构比较简洁，只要将模块接口组件 1 与组件 2 对准旋紧即可实现连接固定；(3) 卡扣式接口，卡扣式接口是一个整体，当卡扣开启时，可以松开移动基本模块；当卡扣按下关闭时，利用按压力，可以将接口模块固定在圆柱状基本模块上。插接式和卡扣式接口可根据基本模块的直径设计对应尺寸的接口模块。螺旋式接口模块为固定尺寸。

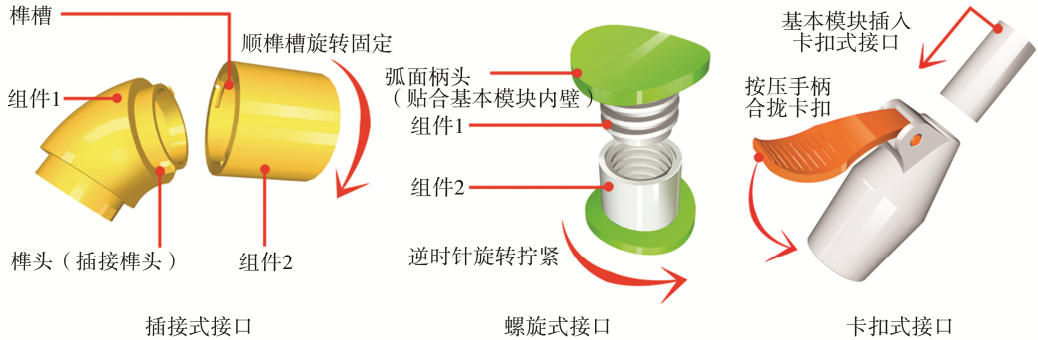


图 3 接口模块设计
Fig.3 Interface module design

3 再生工业遗产地景观设施模块化设计实践

在建立起圆柱状模块库后，笔者依据景观设施的功能分类，对再生工业遗产地景观设施进行了 3 类组合优化设计，希望对重塑工业遗产地景观环境和景观设施设计有所启示与借鉴。

3.1 照明功能的灯具

灯具的设计对于景观空间的照明和美化具有举足轻重的作用。笔者利用 B3、B4、B5、E3、E4、E10、E11 模块和插接式接口模块，组合成不同功能和形态的灯具，灯具设计见图 4。路灯灯杆采用三根 B3 模块进行组接，为了保证其稳固性，底部外层再套上 B5 模块加固。庭院灯灯杆用两根 B3 模块与一根外套 B4 模块组合而成。草坪灯灯杆只用了一根 B4 模块。灯头可根据需要选择不同的模块自由搭配。用户通过调节灯杆的长短和灯头的数量，控制灯具的高度和照度。简约的几何模块不仅易于组装，还能体现工业风

格，更好地融入再生工业遗产地的景观氛围。

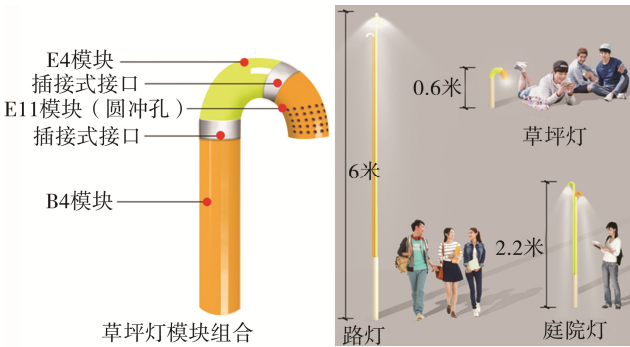


图 4 灯具设计
Fig.4 Lamps design

3.2 美化功能的景墙

再生工业遗产地中，通常保留有密度较大的工业建筑，高大斑驳的硬质墙面两两相对。炎炎夏日，冰雪寒天，人们在体验后工业景观的硬朗、冷酷时，也需要感受自然的生机和舒适的景观。笔者将模块化设

计运用于立体绿化中，采用 B6 模块和螺旋式接口搭建植物拼图景墙，达到美化和软化空间界面的作用，艺术景墙见图 5。先根据墙面尺寸，选择模块的排列方式和数量。再用螺旋式接口穿过预留在 B6 模块上的小孔，将模块连接固定。在平行于墙面的骨架后辅以滴灌或喷灌系统。最后将事先栽种好植物的轻质花盆嵌入 B6 模块内，以便移动和更换。用户可以根据季节变化、周边环境、特定主题，更换景墙中的植物种类，改变组合形式，从而形成不同色彩和图案的植物墙，这样不但有利于美化墙面、增加绿视率，还能降暑减噪，改善生态环境，提高产品的整体生态属性。

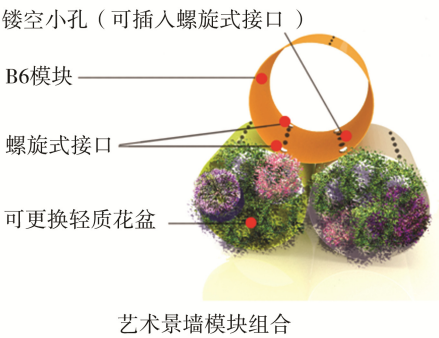


图 5 艺术景墙
Fig.5 Art wall

3.3 复合功能的坐具

坐具是景观空间中与人接触最为亲密、互动最多的设施。在再生工业遗产地坐具设计中，不仅要考虑基本的使用功能，更重要的是带给用户愉快的使用体验。笔者提供了模块库中的部分模块，让用户可以根据自己的兴趣和需求，轻松地将简单的模块搭配组合出形态各异的多功能坐凳，多功能坐具见图 6。如利用 B1、B2、B3、B7 模块组合坐凳，不仅可供单人使

用，也可供 2 人至 3 人同时使用。用户通过改变插入模块的位置，使坐凳靠背朝向统一方向或交错面对，既方便观景又利于交流。儿童亦可将模块 B1、B2、B7 组合成玩耍的跷跷板。基本模块间均通过卡扣式接口模块进行固定。灵活多变的组合既能提供给用户自主选择的空间和权力，发挥用户的主观创造性^[7]，又能提高设施的使用率，给景观活动增添更多乐趣，让景观空间更具生命活力。

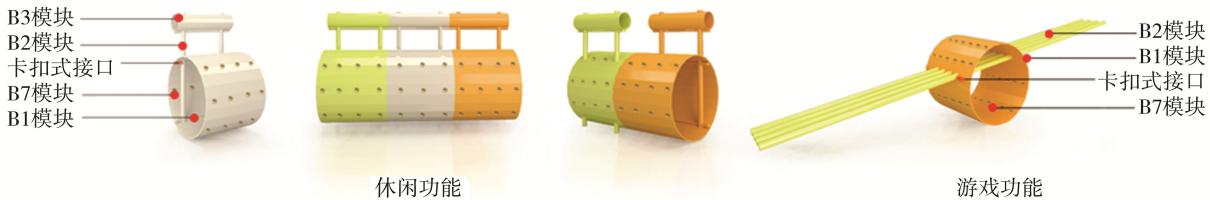


图 6 多功能坐具
Fig.6 Multi-function seats

4 结语

再生工业遗产地中的景观设施同遗产主体一样,是工业文化的表现者,是工业历史的注释者,是人们进行景观活动和再现工业景观的必备道具。从景观设施模块化设计角度探讨工业遗产地的持续性和适应性再利用,有利于艺术地延续城市记忆,营造富有生机的景观空间。景观设施模块化设计具有灵活性和互换性^[8],灵活多变的组合形式可以让用户在自由组合的过程中感受模块化带来的创新性与趣味性,给用户带来良好的互动体验。模块化设计本身就是一种生态理念,对具有特色的工业废弃物进行回收利用,体现了景观设施的环境友好性。模块化设计后的景观设施不仅可满足基本功能,还能有效延长产品的使用寿命,提高产品本身以及材料的利用率^[9-10],有助于提升人们的环保意识,推动城市的可持续发展。再生工业遗产地景观设施模块化设计目前还处于初步研究阶段,设计实践中受场地、材料等诸多因素的制约,可能达不到理想效果,这就要求设计师不断研究和实践,完善优化景观设施模块化设计方法,探索出更多的工业遗产地景观再生途径^[11-12]。

参考文献:

- [1] 王天赋. 台湾华山 1914 文化产业创意园城市工业景观的重塑[J]. 工业建筑, 2015, 45(3): 62—65.
WANG Tian-fu. Remodeling and Regeneration of Urban Industrial Landscape for Huashan 1914 Cultural Creative Park in Taiwan[J]. Industrial Construction, 2015, 45(3): 62—65.
- [2] 俞孔坚, 方琬丽. 中国工业遗产初探[J]. 建筑学报, 2006(8): 12—15.
YU Kong-jian, FANG Wan-li. Initial Exploration of Chinese Industrial Heritage[J]. Architectural Journal, 2006(8): 12—15.
- [3] 吴翔. 产品系统设计[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2000.
WU Xiang. Products System Design[M]. Beijing: China Light Industry Press, 2000.
- [4] 刘宗明. 产品可成长式设计探析[J]. 装饰, 2012(6): 104—105.
LIU Zong-ming. The Analysis of the Growth Design of Products[J]. Zhuangshi, 2012(6): 104—105.
- [5] 程强. 面向可适应性的产品模块化设计方法与应用研究[D]. 武汉: 华中科技大学, 2009.
CHENG Qiang. Methodology of Product Modular Design for Adaptability and Its Implementation[D]. Wuhan: Huazhong University of Science and Technology, 2009.
- [6] 李兵, 关惠元, 吴智慧. 面向 MC 的家具模块化设计研究[J]. 包装工程, 2011, 32(4): 66—69.
LI Bing, GUAN Hui-yuan, WU Zhi-hui. Study on Furniture Modular Design for Mass Customization[J]. Packaging Engineering, 2011, 32(4): 66—69.
- [7] 刘英. 模块化设计方法在鞋子创新设计中的意义[J]. 包装工程, 2011, 32(14): 83—86.
LIU Ying. Meaning of Modular Design Method in Shoes Innovative Design[J]. Packaging Engineering, 2011, 32(14): 83—86.
- [8] 孙倩. 模块化景观设施的设计研究[D]. 南京: 南京艺术学院, 2013.
SUN Qian. Study on of Modular Landscape Facilities Design[D]. Nanjing: Nanjing University of Arts, 2013.
- [9] 王岳. 模块化理论在产品中的应用研究[J]. 包装工程, 2014, 35(12): 92—95.
WANG Yue. Applications of Modular Theory in Product Design[J]. Packaging Engineering, 2014, 35(12): 92—95.
- [10] 宋立民. 景观评价——从感性走向走向科学[J]. 设计, 2016, 29(1): 32.
SONG Li-min. Landscape Evaluation: From Perceptual to Science[J]. Design, 2016, 29(1): 32.
- [11] 宋文雯. 认知能源景观[J]. 设计, 2016, 29(1): 41—44.
SONG Wen-wen. Cognitive Energy Landscape[J]. Design, 2016, 29(1): 41—44.
- [12] 谢明洋. 从中国古典园林探讨人居环境的“中国特色环境观”[J]. 设计, 2016, 29(1): 45—48.
XIE Ming-yang. From Chinese Classical Gardens to Explore the "Chinese Characteristics of Environment View" of Human Settlement Environment[J]. Design, 2016, 29(1): 45—48.