

以创新为创造以融合为转化

——探索工业废料在景观设计中的创新与回收利用

童亦瑶 周鑫辉 郑 敏

江苏省城镇与乡村规划设计院有限公司 210019

摘 要：矿山景观建设从生态价值的角度来看已成为煤矿废弃地治理和改造的一种有用而必要的手段。从文化价值的角度来看，虽然经常被忽视，但它与城市有许多互动，提供了一种特殊的物质“文化元素”——工业遗产。它们见证了工业化的特殊时代和作用。表达了时代不可或缺的文化。本文通过研究杜伊斯堡北部公园、晋华宫煤矿园区建设和黄石国家矿山公园三个项目，旨在探索如何通过使用创新的景观材料来塑造和加强当地的人类景观，使矿山荒地景观服务于周边人民，融入周边环境，传承工业文化和地域文化，具有自然景观特色。

关键词：矿山景观建设；工业文化；工业遗产；废弃地治理；工业废弃物回收再利用

一、背景介绍

煤矿废弃地是随着大规模煤矿开采而产生的一种废弃地，也是最具代表性的工业废弃地类型之一。随着新能源的开发应用和全球经济增长的放缓，人类社会已经进入后工业时代。重点介绍了与采矿活动相关的一系列场景和严重问题。对于许多因煤矿开采而建立和发展的资源型城市来说，这是一场悲剧。一方面，矿区面临着煤炭资源的枯竭。另一方面，它处于煤炭价格逐渐下跌的国际市场形势下，逐渐失去了生产功能和经济价值。同时，煤矿业的长期经营对当地的自然环境、生态系统和景观资源造成了一定程度的威胁和破坏，并引发了许多社会问题，如原煤矿区工人的再就业（Braae, E.2015）。

二、废弃物的循环利用

随着工业废弃地的增加，人们对景观建设的态度发生了变化。在传统美学观点中，荒原景观被认为是有害的。废弃的工业建筑，留下的工业垃圾丑陋而毫无意义。因此，在最初的煤矿废弃土地转换过程中，这些物体往往被隐藏或丢弃。然而，当工业景观和现代艺术思想得到广泛认可时，景观工业荒地的建设开辟了一个新的领域。

Resource Stage	Time	Detailed Contents and Measures
End Governance Stage	1970s	Reduce environmental pollution by reducing harmful components and emissions of waste.
Resource Stage	1980s	Control waste from the output of waste. On the basis of 3C principle (short for Clean, Cycle and Control), reduce waste generation by improving production technology and process, and recycle waste directly in the production system where it is produced as far as possible.
Cyclic Utilization Stage	2000s	3R Principle (3R Principle is abbreviated as Reduction, Reuse and Resource), "Reduction" refers to the reduction of raw materials produced without reducing the output of products through certain technological processes; "Reuse" refers to the reduction of the final amount of waste through multiple utilization of waste; "Resource" refers to the use of waste as a resource rather than waste.

Fig.1. Doshio, Y. (2007). Development of a sustainable concrete waste recycling system. Journal of Advanced Concrete Technology, 5(1), 27-42.

以前被忽视和遗忘的废物已成为人类工业文明的象征和技术发展的见证，并被用于当地的景观建设的工业废弃物和工业废弃地遗迹的再利用所创造的景观勾勒出具有美学价值的景观，展现在人

们面前。因此，在煤矿荒地景观的建设过程中，利用专业技术和艺术表现，不断创新废弃物的应用模式，赋予废弃物新的形状和意义，并将其作为景观材料应用于建设中，不仅可以发挥其潜在价值，大大节约了资源和生产成本，但也减少了由此带来的污染。随着社会生产力的不断发展，人们对处理工业废物的关注也有所不同。

工业废弃物根据规模的不同可分为大型废弃物和小型废弃物。然后系统地表明，在可持续发展思想的影响下，废物是我们的利用思想，它经历了末端处理、资源利用和回收利用三个阶段。每个阶段都有与这一经济阶段理论的利用思想相一致的利用技术和工艺方法。这三个阶段对经济和环境的贡献依次增加。这些理论为工业废弃物的景观材料利用提供了理论依据。

三、案例研究

在工业废弃地的景观重建中，废弃物通常在其原始用途中保留了许多历史信息。因此，以废弃物为材料进行景观建设具有使用价值，是一种精神文化的传承。以下三个项目通过调查和分析不同程度和方式的景观环境废弃物，推断出特定景观项目中的废弃物。因此，尽管不是项目中的每一种废物都与煤炭有关，但这种应用过程会导致设计师在景观设计中应更加重视废弃物的利用。逐步形成相对完善的设计标准和规范的意图对我们的设计项目有很大的启示。

3.1 德国杜伊斯堡北部景观公园

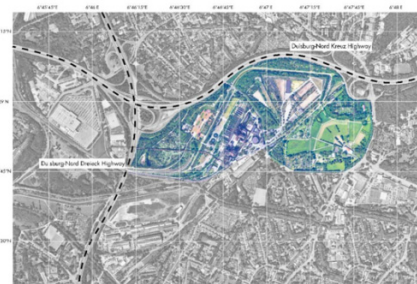


Fig.2. Site Analysis

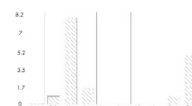


Fig.3. Average Rainfall

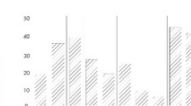


Fig.4. Average Gust of Wind

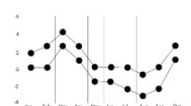


Fig.5. Average Temperature

作为建筑展览中的一个项目,由 Peter Latz 教授设计的 Thyssen madrich 炼铁厂已被改造成杜伊斯堡北部景观公园,这是世界知名的后工业景观改造典范。它既不是传统意义上的公园,也不是人们普遍感受到的风景。北杜伊斯堡景观公园将原有工业用地功能塑造的肌理进行整合、改造、开发和连接。大面积的建筑和货物以合理清晰的设计思路,将遗留下来的工棚、矿渣堆、烟囱、高炉、铁路、桥梁、沉淀池、运河、起重机等机械进行整理,形成一个内部框架,将原本零散的分布这些无用的结构和工业残留物以一种新的应用形式融入了当今的生活和公园景观。大规模工业废物作为景观材料的再利用使这些原始的工业纹理新的设计交织在一起,形成一个新的景观。

设计师以宽广的范围、庞大的规模、破碎的景观和混乱的布局对公园进行了梳理,并将其整合为四个景观层次:水上公园、铁路公园、公共使用区和公园道路系统。

a.保持景观美化

在北杜伊斯堡公园的重建过程中,设计师保留了原来的建筑基础,通过一些景观改造,它变成了一个大型水库,并保留了原来用作通过攀爬植物来支持攀爬和生长;将子项目渣场原有的炼钢炉、高炉等生产设备改造为后期爬坡设施;原有的旧炼钢炉、高炉和子项目渣场的其他生产设备被改造成了攀爬设施。在后来的改造中,铁轨成为了修路的材料,周围种植了一些植物,成为了一种现代的景观路径。这些具有典型特征的建筑元素往往需要尽可能地保留其原始特征,并用于景观建设,因为这些典型的组成部分通常具有历史意义并能在一定程度上降低建筑成本,使改造不改变遗址的文化特征,唤起人们的旧记忆和怀念。



Fig.7. Railway Track (Latz+ Partner, 2001)



Fig.8. Transformed Blast Furnace (Latz+ Partner, 2001)

b.拆卸和重组

一些废弃的和独特的部分将被整体或部分拆除。经过个体化处理,这些材料将与艺术表现手法相结合,形成新的景观元素。这种材料处理方法形成的景观元素将与原来的景观效果大不相同,从而使废弃物具有新的风格。在子项目渣场北端设置一个半圆形露天剧场。它由红色混凝土制成,保留了原厂的骨架和研磨红色废砖。

c.材料对比

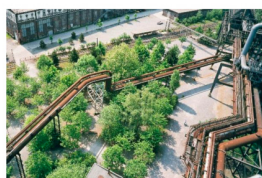


Fig.9. Harp Railway System (Latz+ Partner, 2001)

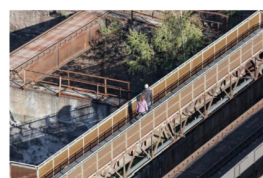


Fig.10. Walking System With High And Low Levels (Latz+ Partner, 2001)

在废弃物的景观利用中,可利用的废弃物与新的常规材料相结合,形成了一种新的景观,可以赋予废弃物新的生命,为废弃物的景观化利用提供新的变革。例如,花园里的钢铁和废砖瓦成为一个叙事空间,刚性和柔性的空间,以及用彩色铁丝包裹的旧玻璃,以

创造现代感。尽管它们是由不同的材料制成的材料,它们的结合达到了极好的效果。或者,将当地材料与其他新材料相结合,例如子项目铁路公园中破旧的轨道,这是公园中最连续、最完整的系列系统。这条铁路以一种发散的结构连接着城市的生活和工作区,然后通过水泥坡道和台阶连接起来。由水泥和铁轨形成的景观廊桥结构,如“竖琴”,向前延伸或交叉平行,向不同层次的游客呈现公园的不同特征,并提供 230 公顷的土地碎片提供了完整的视野。这条高空步道由旧钢桥的回收材料制成,并与混凝土隔间相结合,为游客提供了一种新的、独特的体验公园空间的方式。

d.颜色和纹理的使用

当谈到浪费时,人们经常将其与浓郁、肮脏、冰冷的深色联系在一起。尽管如此,如果我们突破这种思维,赋予它们不同的质感,并使用一些暖色来处理废物,人们在他们面前会感到眼睛一亮。公共使用区中心的金属广场地面上有一处标志性景观。在金属方形地面上总共布置了 49 块 7x7 的方形铸铁板。设计师们给这些铸铁板拍照并编号表面具有不同的腐蚀状态,将其排列成抽象的图案,通过铁板表面的水流象征着钢铁加工和制造的熔化和硬化过程。在尊重自然的过程中,红色的锈蚀的隐喻继续被不同的情绪侵蚀。



Fig.11. Metallic Plaza (Latz+ Partner, 2001)

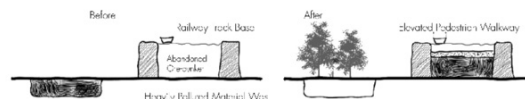


Fig.12. Waste Recovery And Replacement

3.2 黄石国家矿山公园

黄石国家矿山公园前身是清末忠臣张之洞创办的汉冶萍煤铁矿山有限公司,自 1875 年开始开采铁矿石,积累了相当数量的铁矿石资源地质勘探中心。在这种情况下,通过组合切片和重组,将过去的矿产勘探核心转化为新的景观元素,让沉睡了一个多世纪的探索和采样成为核心,以可再生景观的形式向世界呈现身份。



Fig.14. Site Analysis

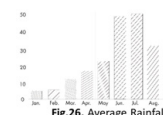


Fig.26. Average Rainfall

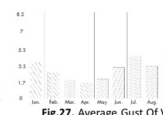


Fig.27. Average Gust Of Wind

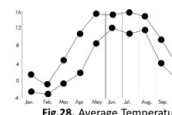


Fig.28. Average Temperature

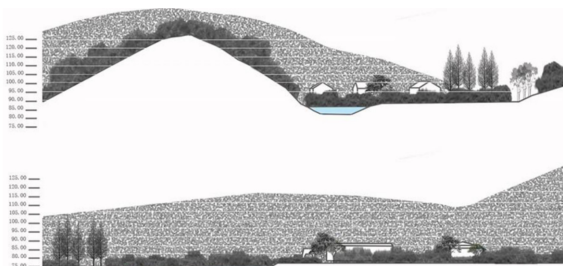


Fig.19. Section Analysis

在景观规划设计中,公园坚持生态设计理念,充分考虑场地的自然特征,规划地质环境展区、矿业展区和环境展区功能区划分中的恢复和改造区。我们应该保留采矿生产留下的地表痕迹,绿化和回收坚硬的岩石废料场,以建设地方精神。

该案例创造性地将深层岩心作为勘探具有地球科学意义的铁矿床的景观材料。探索这种独特的岩石材料和设计的美学价值。地质遗迹材料以审美价值核心为主体,与其他特色小品相结合,形成独特的视觉体验,不仅为人们提供了具有科学价值的矿产勘查史料,还提供了具体深入的矿产资源核心信息,成为黄石国家矿山公园路面、小品和广场的景观材料。黄石国家矿山公园将使小规模垃圾在路面中的应用多样化,这非常值得学习。

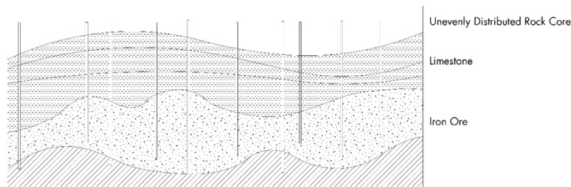


Fig.20. Schematic Diagram Of Rock Core Excavation



Fig.23. Ecological Trail (Xiang Dongwen, 2013)



Fig.24. Ecological Trail (Xiang Dongwen, 2013)

景观道路分为表层和结构层。表层的路面是最接近游客的景观元素。人们在花园里散步或停下来欣赏美丽的风景。这些活动发生在道路的表层,这导致了表层的形式和颜色,在整个花园的整体印象中占很大比例。由此可见,对于路面的铺设来说,材料的选择是必不可少的,不同材料所创造的道路形式和风格是完全不同的。碎片是黄石国家矿山公园景观铺装材料中常见的废弃物。在建筑景观的施工过程中,通常会丢弃许多石头、砖和瓷砖的边角料。这些边角料以拼贴的形式铺设在路面上,增加了景观道路的形式美感,节省了大量的施工成本。除了废弃物之外,石材可用于景观建设,废弃玻璃、废弃枕木等也可用于表层路面。这些废弃物具有独特的文化和历史风味,它们在景观中的应用也使景观更具时代特色。在创新利用方面,设计师还在现场嵌入了岩芯的横截面路面。横截面的平坦路面和圆柱形路面形成视觉和触觉的对比,保护和传承了工业遗迹。底层的核心材料以石灰石为主,坚固吸水,贯彻可持续发展的设计理念。多种风格的设计使路面设计成为一道独特的风景线。

此外,建筑中产生的废料可以通过回收利用直接用于工程项目。例如,拆除项目废弃设施产生的废弃砖石可以直接用于道路建

设。不能直接用于工程的废物可以回收和处理,以生产新的可回收建筑材料,如用粉煤灰制成的可回收粉煤灰烧结砖、用废轮胎制成的软橡胶路面等。由于路面和游客之间的直接视觉接触,废物的使用可以间接促进环境保护的理念。黄石矿山公园的建筑材料很大一部分是由可再生材料制成的,包括景观小品的建造、道路的铺设、墙壁的装饰,都使用了可回收的核心。新增加的材料和装置非常简单耐用,岩芯和其他代表矿山特征的材料反映了丰富的文化历史,符合矿山的自然环境,并通过各种方法在项目中实现,体现了与自然和社会的共生、共存和共同繁荣的设计总思路。通过重复使用一个多世纪以来积累的材料,勘探岩心似乎是展示铁矿石艰难开采历史的“芯片”。经过设计师的精心编辑,它们以全新的面貌呈现在采矿遗迹上。依托矿区现有景观格局,把握重要节点关系,运用简单、现代、厚重的设计手法,诠释景观资源的再利用,并将其落实到景观设计的可持续发展中。

3.3 晋华宫煤矿矿山公园

晋华宫煤矿园区以晋华宫矿山留下的南山工业遗产区为主体进行设计。晋华宫煤矿是山西省大同市唯一的大型现代化多井口煤矿。煤矿为中国的经济发展做出了重要贡献。然而,随着煤矿收运速度的不断加快,该地区煤炭资源的减少速度翻了一番。煤炭的利用率越来越低,质量也越来越差。煤矸石和挖出的煤的比例显著增加,占用了宝贵的土地资源,且燃烧产生的灰尘和烟雾会污染空气。人们会将这种被污染的空气吸入体内,这将对肺部造成不可避免的损害。此外,煤矸石中还含有一些有毒的重金属成分。在雨天,随着雨水的渗透,它会污染土壤、地下水和附近的河流和湖泊,从而对周围生态造成更大的危害。因此,晋华宫煤矿园区的垃圾处理设计就成为了人们最关心的问题。



Fig.25. Site Analysis

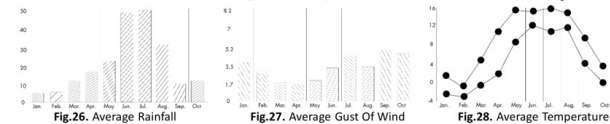


Fig.26. Average Rainfall

Fig.27. Average Gust of Wind

Fig.28. Average Temperature

该项目以煤矿遗迹为主体,利用剩余废弃物构建景观元素。因为它涉及到废物的再利用,所以它比其他传统景观更复杂。由于长期的环境矿区的污染影响了周围居民的平均生活,考虑了利用废弃物进行生态改造的问题。通过初步调查,项目设计师确定了需要保留的废物,

并将其应用于处理后的景观元素,作为矿区工业发展史的见证,将晋华宫煤矿打造成集科普教育、工业河流于一体的矿区旅游区观赏、矿工生活体验、矿山风情展示,在享受的同时促进煤矿新经济发展。根据煤渣大小的不同,项目设计团队将其划分为不同的材料,构建不同的景观元素。南山工业遗产区内废弃的锅炉房、暖风房、选煤楼、半墙仓库等建筑等大型废弃物被划分为不同的改造设计类别。

该项目利用小规模地团块化利用煤矸石的模式给了笔者很大的启发。矿区内堆积的许多煤矸石、碎砖和砾石被发现具有其他潜在价值,被用作相应景观元素中的材料,并被赋予新的功能。例如,现场积聚的许多煤矸石将被放入由废钢筋焊接的钢筋石笼中。表面将覆盖一块木质复合板,这是一种独特的煤矸石椅。现场所有的照明灯具都是由原来废弃的钢管焊接而成,这些细节反映了煤矿区的特点。

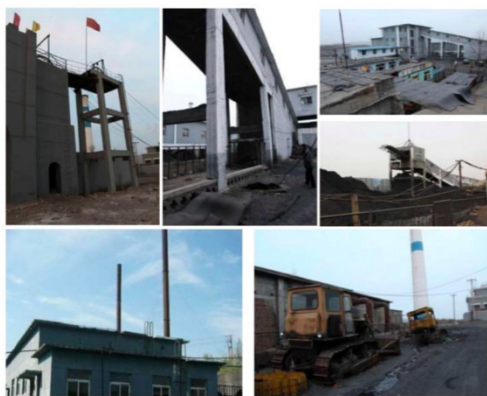


Fig.29. Large Scale Waste In The Site (Yu Qingjing, 2010)



Fig.30. Minor Scale Waste In The Site (Yu Qingjing, 2010)

此外,项目中的废弃物也被用作生态环境恢复的材料。在施工中,废弃的木材和建筑拆除材料被用来填充矿区的一些大型冲沟,缩小高差形成浅滩湿地。针对部分山体岩石的渗漏,利用废旧轮胎作为固土材料,对渗漏岩壁进行固定,加快岩壁的再绿化。矿区土壤污染严重,导致草地贫瘠,因此将残留的黄土和石灰混合覆盖在污染的土壤上。设计团队还将粉煤灰和稳定的有机物应用于中和土壤中一些重金属离子的毒性,以改善土壤的营养状况。

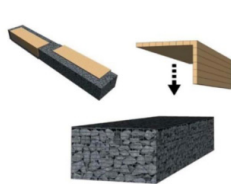


Fig.31. Coal gangue chair (Turen Design Institute, 2012)

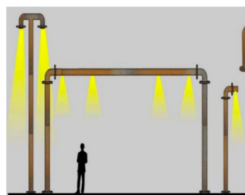


Fig.32. Lighting lamps (Turen Design Institute, 2012)

四、结论

各种工业废物具有不同的财产和结构,这决定了它们的利用。虽然这三个案例的场地并不都是煤矿场地,但它们对其他废弃物的利用提醒设计者,应充分掌握各种废弃物的性质,根据不同的材料财产寻求合适的结构形式和施工方法,并表明设计者应追求废弃物

的创新利用,通过对废物的理解,将自然和实践的力量融合在一起。废物的情感融入到设计的创新中。同时,这三个案例还提出了工业废物设计的三个基本原则:及时适当的地点、功能优先和艺术推广,并阐述了改造中工业废物再利用的具体设计过程,包括场地调查、废物选择和设计施工,这是未来项目现场因煤矿开采而产生的一系列问题。为垃圾景观材料利用的实际项目提供了一些切实可行的建议。

参考文献:

- [1]王向荣. 任京燕. 从工业废弃地到绿色公园-后工业景观设计思想与手法初探[D]. 北京: 北京林业大学, 2002.
- [2]刘抚英. 中国矿业城市工业废弃地协同再生对策研究[D]. 北京: 清华大学, 2007.
- [3]郑向国. 废旧工业厂房区的景观化改造研究[D]. 武汉: 华中科技大学, 2007.
- [4]张莉. 一种基于恢复生态学的城市工业废弃地更新改造设计方法[D]. 广州华南理工大学, 2010.
- [5]张剑华. 北京城市工业废弃地再利用初探[D]. 北京: 北京建筑工程学院, 2006.
- [6]段玉忠. 工业遗存地游憩功能的开发研究[D]. 上海同济大学, 2005.
- [7]郭少峰. 城市工业废弃地生态回复与更新思路初探[D]. 天津: 天津大学, 2007.
- [8]刘抚英. 栗德祥. 工业废弃地土地更新利用的框架, 模式与程序[J]. 城市规划学刊 2009-05.
- [9]刘伯英. 李匡. 首钢工业区工业遗产资源保护与再利用研究[J]. 建筑创作, 2006-09.
- [10]王向荣. 生态与艺术的结合-德国景观设计师彼得拉茨的景观设计理论与实践[J]. 中国园林. 2001. (2): 50- 52
- [11]葛书红. 矿山废弃地的景观利用模式探讨于[C]中国风景园林学会、中国风景园林学会 2010 年会议论文集
- [12]刘伯英. 李匡. 首钢工业区工业遗产资源保护与再利用研究[J]. 建筑创作, 2006-09.
- [13]王向荣. 二十世纪西方现代景观设计的理论与实践[M], 中国建筑工业出版社, 2002.86 [13] 周巨星, 生态恢复[M], 中国环境科学出版社 2006: 118
- [14]George F. Thompson. Fredenck R. Steine, 生态规划设计[M], 中国林业出版社 2008: 218 [15] Holden; R: intemalona Landscape Design[M], London, 1996: 23
- [16]路天庆. 近现代西方景观生态设计思想的发展, 中国园林. 2000. 3
- [17]王建国, 戎俊强. 关于产业类历史建筑 and 地段的保护性再利用, 时代建筑. 2001.4
- [18]卜菁华, 田铁威. 法国圣米歇尔山的历史景观保护与更新, 中国园林 2004.1
- [19]丁一巨, 罗华. 后工业景观代表作-德国北杜伊斯堡景观公园解析, 中国园林 2003.7.1
- [20]王建国, 戎俊强. 关于产业类历史建筑 and 地段的保护性再利用, 时代建筑. 2001.4
- [21]戎俊强, 工业类历史建筑及地段的保护性改造再利用, 山西建筑. 2002.6
- [22]徐逸. 都市工业遗产的再利用, 建筑. 2003.9