

# 矿业废弃地再生的景观生态设计手法分析

孟衡

龙华地质勘探工程有限公司 浙江 杭州 310000

**【摘要】**这是一种工业建筑改造经常使用的手法,保留原有旧建筑的外形,但为了给旧的工业建筑赋予新的功能,要对其进行内部结构及设施的改造。对旧的工业建筑,可以赋予的新功能很多,如艺术家工作室、游客中心、艺术展览馆、档案馆、图书馆等。

**【关键词】**矿业; 废弃地; 景观生态

## 引言

由于要赋予旧建筑新功能,建筑的内部结构不可避免地要被改造,设计师大胆地在其中加入现代的观光电梯、扶梯、景观照明灯等设施,在旧的建筑中成功地打造了新的空间。关税同盟煤矿的旧建筑改造就是其中很有代表性的范例。

## 1 旧建筑及构筑物的再利用

### 1.1 矿区边缘旧工业建筑及构筑物的改造

德国的鲁尔区是工业旧区复兴的范例,在鲁尔区的很多地方,都保留了大量的建筑,这些绝大多数是以前的厂房及附属工业设施。而这些建筑被赋予的新功能更是多种多样:改造后的设计中心和学校,曾经竟然是废弃的锅炉房,现在已成为闻名的现代设计展览中心;许多厂房被改造成为展览馆,展示曾经的矿业开采活动流程矿工的生活,是让人思考及回忆的场所。值得一提的是,原有旧建筑群之间的空间系及周边环境也被保留下来,成功地打造完整的产业遗址空间。

### 1.2 露天采场内建筑的再生

矿业废弃地往往面积大,开采历史长,因此场地上因为长期的日积月累,会有很多临时性建筑,这些破败临时性的建筑多建设在露天采场中的平盘区域,顺应地势而建,由于矿坑底部的收窄,建筑体形也越来越小,分布越来越分散。

这些旧的临时建筑的改造主要有以下几种方法:

#### (1) 插建手法

在临近的两个或几个旧的建筑中加入一些新的空间元素,如廊道、平台等等,这些元素可以对零散的建筑起到连接作用,同时,建筑下面的空间相互联通,就能形成较完整的空间,可以赋予更多新的、完善的功能。

如澳大利亚金矿遗址的改建,由于这个金矿遗址的

历史非常悠久,加上建筑的保存问题,遗址中留存的旧建筑单体是十分散乱的。在尊重这些旧的矿业遗迹的基础上,设计师利用加建手法对区域内的建筑进行了改造。用很多的平台连接起了这个单体建筑,这里可以设置游客等待及休息区,使用更方便,建筑空间也更加整合。对一些破败的采矿遗迹,设计师也将其保留下来,让人们回味这段历史,有纪念及启示意义。最终改造后的金矿遗址,如同一条整齐繁荣的商业街,但各处的小细节又诉说着这里曾经采矿的历史。

#### (2) 建筑顶部结构的改造

由于很多矿业废弃地特殊的坑状结构,人们的视线通常是往下看的,如果能充分利用矿业废弃地的这种特性,加强矿坑底建筑顶部结构及其空间组合形式的设计,也能创造独特而有魅力的景观。

如英国的伊甸园工程就是一个很好的案例,这座矿业废弃地的再生充分利用了矿坑巨大面积的场地,并加强的建筑顶部设计,让整个区域俯瞰时成为一座奇观。这个世界最大的温室植物园由四个巨大的温室组成,四个温室都是用新型轻质材料设计的穹顶状建筑,这种材料在阳光下呈现透明的白色。因此,这个植物园从空中俯瞰时,像几个巨大的昆虫眼睛,非常引人注目。

### 1.3 采空区或巷道中废弃空间的处理

矿坑底部的采空区及巷道中通常都会有一些蜿蜒的废弃空间,作为矿业废弃遗址旅游的开发来说,这种小空间时常能吸引游人前往,在这里也可以生动地感受到矿工在井下开采时的艰苦生活。因此这些空间也是需要整理改造的。

但通常,由于矿业废弃地地质结构十分不稳定,在对这些废弃空间进行开发利用前,要对其进行评估,对不稳定的结构加以修复,保证安全性的前提下,再进行内部空间的整合设计。

### (1) 统一与整合

一般的采空区都是通过构架支撑起来,采用木条的简单易得的材料支撑,是最常用的方法,在采空区及巷道废弃后,通常还保留着许多原来的支撑构架,为延续场地的风格,对采空区及巷道中的废弃空间常采用统一与整合的手法,模仿原来的构架空间,创造一个和谐的环境。

如澳大利亚金矿遗址中,保留下来的采空区旧址就是用木条支撑起来的,为了方便游客进入参加,需要对其进行加固及改造,并增加一些新的停留游赏空间。在改造过程中,加固的构架及新建的空间,在结构和材料选择上,都参照了原来的形式,使整个内部空间环境最终统一与整合起来。

### (2) 并列与重置

并置手法在现今的建筑设计之中随处可见,如百年古城北京的轴线上的国家大剧院,这种非常具有现代气息的建筑物位于的历史建筑旁。这种手法可追溯到文艺复兴时期威尼斯的圣马可广场。

该手法其实是在建筑再生设计时,用现代的材料和手法对那些已不能再继续使用的部件进行重置,重置的部分与原有的部件风格不同,并能与原有部分很好地并列存在于同一个空间中,例如:法国蓬皮杜文化中心与上海的新天地。对于矿业废弃地而言,波兰的维利奇盐矿是最好的例子。维利奇盐矿于世纪便开始挖掘,被列入世界文化遗产名录,延伸公里,其中散布有各种艺术品、祭坛及盐制雕刻等,使人们对曾经的工业活动肃然起敬。

### (3) 保护与延续

在采空区及巷道中,由于结构的不稳定和长期的废弃,有一些建筑结构或者空间已经完全无法使用,破败到局部改造都有很高难度的时候,就不应该硬要全盘地保护和修复它,甚至新建一个假古董。可以提取有代表性的构成符号,再结合场所精神,进行相应的设计。保护旧元素、延续旧文脉的前提下,创造新的空间,赋予新的功能,让它融入现代的生活需求中。

## 2 固体废弃物的再利用

不同的矿业废弃地产生的固体废弃物会有所不同,以煤矿型矿业废弃地为例,这里存在的固体废弃物可归纳为三类:一是煤矸石,这是煤炭开采过程中产生的岩石的总称,通常形成巨大的煤矸石堆,在煤炭型矿业废弃地中随处可见;二是粉煤灰,是采矿过程中产生的粉状废弃物,容易污染空气;三是其他固体废弃物,如压占土、生活垃圾等,可参见其他类型废弃地的再利用手法进行处理。

### 2.1 煤矸石堆的再利用

矿业废弃地的堆积物中最大的要数煤矸石堆,其次

是粉煤灰和垃圾填埋场。粉煤灰堆和垃圾填埋场大多数可清理并再利用其中的废弃物。但煤矸石堆由于体型非常庞大,较高的可达几十米,不易清理;同时煤矸石中重金属离子等污染物的含量较高,治理有一空难度,所以煤矸石的利用不如粉煤灰和垃圾堆容易。

煤矸石堆通常位于矿坑的平盘区域,由于长年的堆积,形成一个个小山包,遇到刮风等天气,粉尘飘散到空气中,加上其中存在潜在的污染物,严重影响周边的大气环境。很多改造项目中因为它难以利用,便将其全部移除或覆盖。但国外有一些废弃地的再生项中,会用大地艺术的手法进行塑形处理,让原本被嫌弃的煤矸石堆变成大地上独特而美丽的风景。

如德国的北星公园中,设计师将煤矸石堆保留下来,加以艺术的处理,结合植被及生态环境的恢复,形成了独特的景观。又如德国的阿尔卑斯中心,在煤矸石堆旁边加建了一座造型独特的室内滑雪场,滑雪场依托煤矸石堆构建滑道,整个建筑外部环境空间也被处理得和谐而有魅力。

### 2.2 旧材料变新材料

矿业废弃地中的很多固体废弃物经过处理后都是可以再利用的,最常用也最简单的利用办法就是将煤矸石与粉煤灰等改造成新的建筑材料,煤矸石可以经过处理后用来烧砖,而粉煤灰是制作水泥很好的原料。一些现在仍在开采的矿区,为了实现对固体废弃物的再利用,直接在矿区旁建造水泥厂,原料来源便宜且方便快捷,低成本、低碳,同时处理了矿区的大量固体垃圾,是一种非常好的可持续发展策略。

在唐山南湖湿地生态公园的改造中,也非常注重废弃固体材料的再利用,共回收利用了的煤矸石和粉煤灰用于制造新的建筑材料。阜新海州露天矿山公园中的博物馆,建造过程中也遵循可持续发展的理念,用煤干石烧成的砖和粉煤灰水泥建造了建筑外立面,由于这种砖和水泥有其独特的颜色和质地,这个建筑的外立面也形成了独特的风格,同时体现的场所的精神。

### 2.3 用于塑造地形

在矿业废弃地生态恢复的过程中,由于矿区中经常存在大量的沉陷区及地表变形等,通常要先进行地形的塑造才能开始生态恢复过程。对于有大量塌陷区的矿坑,就需要用填充的方法进行地形的重塑。这个时候,矿区中的固体废弃物就可以发挥其价值,煤矸石、粉煤灰,都是常用的塑造地形的填充材料。考虑到地形重塑后要要进行植被及生态环境的恢复,矿坑中的固体废弃物常与土质较好的粘土及耕作土混合起来,这种混合土有很好的土质改良作用,有利于回填后植物的生长。

### 3 矿业废弃地场所文脉的延续

场所精神，是挪威当代建筑学家克里斯蒂安·诺伯格-舒尔茨提出的一个概念，被提出于20世纪70年代。抽象地说，它是一种氛围，由场所的各种环境物质所形成的氛围；具体说来，场地上的每一种元素都可以代表这种精神，有典型性元素和非典型性元素的区分，如墙的材质、地面的铺装、地势的起伏形态等等，都是场所精神的体现。文脉是一个从文学中引申的概念，在设计中可理解为环境中细部与整体的关系，以及环境历史变迁过程中各个时期之间的联系。

场所精神的体现和场所文脉的延续理念已逐渐被规划设计师广泛接受，并应用于设计过程中。矿业废弃地作为一种有历史文化价值的工业遗产，有很多特殊的元素及特征是值得延续和传承的。可以采用对其原有的典型景观进行保护或再利用，整合与延续场地肌理等方式来实现。

如鸡西恒山矿山公园，公园入口处的就用一系列的主题雕塑来展现了曾经开矿的场景，并保留了开矿遗留下的巨石改造成为景墙，这一组主题景观让游客感受到场地中曾经的工作场景，吸引很多人驻足观看。采矿过程中运输用的旧火车头及旧铁轨也被局部保留了，并形成了独特的景点，这也是一种很好的场所文脉延续方式。

### 4 矿业废弃地再生的景观生态设计手法小结

首先通过文献资料的广泛研究，然后分析国内外优秀的矿业废弃地再生案例中的设计手法，本章节从自然环境的恢复、旧建筑及材料的再利用等方面详细剖析了各种再生设计措施及方法，最后，通过表格对这些设计手法要点做个小结，直观并简明扼要地阐述作者的分析成果。

## 5 国内外矿业废弃地再生案例分析

### 5.1 国外矿业废弃地再生案例

#### 5.1.1 英国伊甸园工程

##### (1) 背景

伊甸园位于英国南部康沃尔郡的圣奥斯特尔，距伦敦5个小时车程，这里原来是高磷土采矿区的矿坑废弃地，矿坑深70多米，占地约25公顷。建立这样一个温室植物园的想法源于1990年的一场暴风雨。当地很多文化遗产受到了暴风雨的严重破坏，过去英国从世界各地收集而来、并长期培育的植物也濒临灭绝的危机。得知情况后，音乐制作人提姆·施密特（Tim Smit）和众多专家一起，开始着手进行这个巨大温室的建设工程。在解决了一系列包括资金、说服当地居民等重重困难后，终于获得了“千禧基金”，将这里建成了世界上最大的

温室植物园。

2000年3月17日建成对外开放，当年就吸引了约200万人次的游客。它的建设耗资7400万英镑。“伊甸园”用不同主题展示人与植物的关系、同时启发人们如何利用植物进行可持续发展。植物园门票所得收入又用于园内植物的进一步研究。

##### (2) 设计要点

###### 建筑特色：

不同气候带的植物温室模仿蜂巢形状，使用了约4600根钢架搭建成625个蜂巢，六角钢架外是六百多个连接起来的透光聚合膜新材料制成的充气囊，这种透光材料比玻璃轻很多。整个建筑像设计师用几百个钻入地下的石锚固定住的巨大“气球”。这样的温室形态既能适应废弃矿井复杂的地形，也能抵抗大风。建成的温室最高的约55米，是世界上最大的无梁柱支撑的温室，高大的热带植物也可以在这里自由生长。四座穹顶状建筑的连接，使“伊甸园”的顶部像巨大的昆虫复眼。这里容纳了来自世界各地不同气候条件下的数万种植物。

###### 种植特色：

按照设计要求，世界各地的植物都必须在伊甸园能够生长，让观众充分感受不同植物的环境和魅力。但英国的地理位置在北回归线以北，贫瘠的矿坑也不具备生长植物的土壤条件，因此，植物专家用废旧材料制成人造土壤来培育植物，室内的温度和湿度由电子感应器控制，水雾喷淋器和增温设备会在需要时自动开启。现在这里已成为茂密的热带温室花园。这里的植物并不是培育好后再搬进来供人观赏，而是提供了不同植物可以生长的环境，引入物种在这里培育。温室中的游客穿行在不同气候带时，还需要随温度变化增减衣物。

###### 主题特色：

伊甸园内的各种设施与活动都以人与植物的关系和环保为主题。这里处处是别出心裁的创意雕塑，是一个环保艺术的殿堂；在售的所有商品，全部都与环保有关，不少新奇古怪的创业品由回收的废弃物做成；这里也与很多学校建立了长期的合作计划，发挥它的科普教育功能，让更多人从小就能理解植物、理解环境。

###### 评价：

伊甸园工程作为矿业废弃地再生的案例，无论从建筑设计手法还是空间营造方式，都是非常成功的。同时它还考虑的生态的设计要素，如雨水的再利用，植物的可持续维护，营造环保的主题等。这是一个充分考虑建筑与环境产生的综合效益的矿业废弃地再生案例。

### 5.2 布查花园

##### (1) 背景

布查花园，作为一座每年吸引上百万游客的私人花

园,是北美最具知名度的矿坑花园。花园位于加拿大维多利亚市区北边约 21 公里,坐落在温哥华岛(Vancouver Island)上,占地 50 英亩(约 20 公顷),这座美丽的私家花园由布查家族经营,它是布查夫妇(Mr and Mrs R. P. Butchart)在一个世纪前,由一个开采石灰岩的废弃矿坑改造而成。

花园的植物造景手法细腻独到,营造了四个不同主题的小花园,并巧妙地通过植物种类的选择,配置不同季节、甚至不同月份的观赏树种,植物的花、果、茎、叶都在不同时期得以展现它们绚烂的色彩及迷人的姿态。

## (2) 设计要点

花园的组成:

布查花园由低洼花园(Sunken Garden)、日本花园(Japanese Garden)、意大利花园(Italian Garden)、迷人的玫瑰园(Rose Garden)四个主要的小花园组成,还有喷泉、瞭望台、草坪一些景点。在各个花园中,建筑、小品、植物等各种造景材料配置得巧妙而美好,蜿蜒的游步道通达四方,所到之处都有美丽怡人的风景。

### 1) 低洼花园(Sunken Garden)

这个小花园是由一个废弃的采石坑改造而成的,是采挖石灰石的矿坑,标高低于地平面约 15 米。改造设计中充分利用了小花园原来的场地特征,并对局部进行改良。花园内的植被沿着地势起伏栽植,创造了一个生动惬意的空间。洼地的正中央原有一块突出的石灰岩,被改造成为瞭望台,在这里可以观赏整个小花园的绚丽景色。低洼地的四周原是空洞的石壁,设计师用常青藤将其覆盖起来,而一些堆在一旁的废弃的石灰石块也被再利用了,它们被随意而有设计感地放置在草坪上,形成延续场地特征的独特小景观。

### 2) 玫瑰园(Rose Garden)

玫瑰园是布查花园中最热闹的地方,尤其是在夏季的时候。小花园的入口是一个被花篮装饰的凉亭,营造了浪漫美好的开端。进入花园后,可以看到满眼美不胜收的玫瑰花,这些玫瑰花品种十分丰富。在这里被种植的每种玫瑰都是被相关协会评选出来的品种,每朵花旁还有指示牌标注它的名字和原产地。同时,为了保持这里玫瑰品种的丰富和多样,小花园中还会进行补充种植,每年补充进来一些最受欢迎的获奖玫瑰品种。

### 3) 日本花园和茶房(Japanese Garden Tea House)

日本花园建于 1905 年,日本设计师 Isaburo Kisheda 也参与了小花园的设计。这里的小品、茶房建筑、步道等都极具日本风格,配合得相得益彰。小花园中保留很多古老的树,营造了雅致幽静的氛围。同时,由于这里靠近布查海湾,迷人的风景也吸引了一大批摄影爱好者。

### 4) 意大利庭院(Italian Garden)

在布查家族原来的网球场上,改造建设了一座迷人的小花园。这里有意大利风格的雕塑、规整的大理石场地和几何形的水池。中央的十字形水池中,种植了睡莲,有黄色及白色的品种。小花园的场地、小品的设计及植物的选择,处处都精心体现意大利的风情。

种植设计特点:

布查花园内的乔木与灌木,常绿与落叶植物细致地配植起来;植物的花、茎、叶等各个部位的观赏效果都得以展现,设计师充分利用不同植物的颜色、形态和质地,达到“四季有花”、“四时有景”的效果。并且这里的景色全年每个时段都在发生微妙变化,园内有针对性地配置各种植物,使花园每个月都有它独特的魅力。

早春三月有连翘属(Forsythia)、茉莉属(Jasminum)、风信子属(Hyacinthus)和水仙属(Narcissus)等;四月杜鹃花(Rhododendron)和山茱萸(Cornus alternifolia)等;五月,西伯利亚桂足香属(Cheiranthus)及勿忘草属(Myosotis)等;六月,秋海棠属(Begonia)、罂粟属(Papaver)、石竹(Dianthus barbatus)一起开放;七八月,大量的一年生花卉丰富着花园内的色彩;九月,球茎秋海棠和大丽花属(Dahlia)是这里的主角;十月,热烈开放的红色和红褐色鸡爪枫(Acrallatum)(A. polymorphum var. palmatum)最夺人眼球,各种各样的菊属(Chrysanthemum)植物开始开放;冬天,非常难得地,也有一些常绿树种、形态具有观赏价值的灌木和可观果的浆果类植物。早开的三色堇(Viola tricolor)、英国雏菊(Bellis perennis)和报春花属(Primula)等暗示着春天的来临。

## (3) 评价

布查花园是矿业废弃地植被恢复改造的典范,原来衰败的矿坑转变成为引人入胜的花园,植物这一造景材料是这里化腐朽为神奇的法宝。设计师对植物配置的运用手法及细致入微的景点设计值得学习与借鉴。

## 5.3 德国诺德斯顿公园(Nordstern park, Gelsenkirchen)

### (1) 背景

诺德斯顿公园位于德国盖尔森基兴市,公园面积约 160 公顷。1997 年,两年一届的德国联邦园林展(Bunds Gartenschau)在这里举办,通过展会建筑及景观的建造,将矿业废弃地改造成为了城市公园和居住区。公园的建造目标有三方面内容:矿区的再开发利用:建成公园和居住区;将豪斯特(Horst)和黑斯勒(Hessler)两个城区联系起来。1991 年,风景园林师普里迪克(wedig Pridik)和弗雷瑟(Andreas Freese)与建筑师菲尔德迈尔(Feldmeier)和维雷德(Wrede)合作的方案,赢得了北星公园的设计竞赛。

## (2) 设计要点

首先, 这个公园的设计强调对场地精神的尊重, 从鲁尔区现存工业遗迹的地形、建筑、工业设施及生产过程中提炼设计元素。园区西北部改造后的土地功能是商业公园和住宅区, 保留了大部分旧建筑。南部原有大片荒芜的土地, 首先改良了被污染的表层土, 然后再利用煤矸石堆, 用大地艺术的手法塑造了地形。园区的直线道路强化了大地形态, 体现了工业基地特征。公园最低处, 还保留了一块约 500m<sup>2</sup> 的黑色土地, 这块被污染的土地展示历史留下的伤疤, 随时警示后人环境保护的重要性。

## 【参考文献】

- [1] 秦趣, 谌洪星, 张美竹. 喀斯特山区矿业城市地质灾害成因及治理方案——以六盘水市为例 [J]. 国土与自然资源研究, 2011(06):41-42.
- [2] 孟瑞, 冯希. 柬埔寨地质矿产资源概况及矿业政策 [J]. 国土资源情报, 2011(07):49-51.
- [3] 张进德, 田磊. 矿业城市矿山地质环境综合治理对策研究 [J]. 城市地质, 2010,5(03):28-31.
- [4] 孙玉建. 以地质统计学为基础的矿业软件在中国的历史和现状 [J]. 中国矿业, 2007(11):79-82.