

# 浅析绿色工业建筑的经济性

甘盈

广州市建筑科学研究院有限公司

DOI:10.32629/ej.v2i2.116

**[摘要]** 现如今,人们十分关注和重视绿色工业建筑的发展,尽管绿色工业建筑在生态环保和能源消耗方面存在诸多优势,但是其经济性也是人们关注的焦点,本文主要结合工程概况,简要分析了绿色工业建筑的经济性,以供参考。

**[关键词]** 绿色工业建筑; 经济性; 生态环保

虽然工业绿色建筑初期的成本较高,但后期能耗较少,可有效减少工程成本。在绿色建筑中要考虑初始成本、绿色设计的空间和综合效益,从而在发展中不断增强绿色工业建筑的经济性。

## 1 工程概况

某项目总建筑面积53240平方米,建筑总投资为8500万元,项目主要由1#和2#工厂及附属办公楼构成,产房以轻钢结构、彩板屋面、彩板墙面为主要形式。办公楼以轻钢结构、种植屋面、防水卷材、彩板墙面为主要结构。结合绿色工业建筑评价标准的要求,以三级绿色工厂标准设计,设计中采用全钢结构构架体系,融合了自然通风、自然采光、地热供暖、冷屋面、智能控制、太阳能热水等多种节能技术。

## 2 建筑绿色技术应用分析

### 2.1 节约用地与用地的可持续发展

首先是屋顶绿化,项目的辅助办公楼屋顶设置为绿化屋顶,采用低矮灌木和花草为主要的绿化植物,同时搭配草坪,屋顶绿化既起到了美化环境的作用,也减轻了屋面结构中的热岛效应。

其次是地下地上的空间开发,利用FCB焊接工艺,其可增大生产场地利用率,减少了焊接时所占用的空间。

最后是透水地面的设置。停车场应用绿地及镂空的设计方式,镂空处应种植草坪,透水地面的铺装率较高,不仅充分顺应了雨水下渗的要求,也可满足停车场的运行需要。

### 2.2 节能与能源的有效利用

#### 2.2.1 维护结构节能

当前,我国依然没有出台工业建筑的节能标准,但是针对工业建筑节能也采取了多种措施,墙面2m以下的位置采用厚度为200的粉煤灰和砌块以及厚度为80的岩棉板保温。对于2m以上的位置,则采用双层彩板联合厚度为80的毯式保温棉构造,屋面主要应用双层彩板联合厚度为150的毯式保温棉构造。且应在屋面檩条的位置设置厚度为40的挤塑防冷桥,设置保温门窗。

#### 2.2.2 高反射屋面

为了有效规避建筑热岛效应,对厂房屋面采取高反射油漆处理,使其成为太阳反射系数大于78的高反射材料。

#### 2.2.3 红外线辐射供暖

厂房内设置天然气红外线供暖系统,辐射管以工作区为基准采取非等距布置的方式,从而满足不同采暖区域的基本要求,同时供暖设计中设置自动控制系统,系统可根据天气变化来调整运行状态。

### 2.2.4 在照明系统的设计中采用反射率较高的灯具

车间厂房的电气照明主要采用节能高效光源灯具。采光板采光是一种较为常见的自然采光方式,在原材料车间中布置屋面采光板可作为车间照明的辅助,白天阳光充足的条件下车间内可不开启人工照明设备。再者,光导管采光也是自然采光当中的重要形式,由于导光管拐角过多会损耗大量光源,因此拐角数量不宜过多。在该项目中,可在办公室地下车库设置自然光导入系统,以减少能源消耗。

### 2.3 节约用水与水资源的合理利用

#### 2.3.1 雨水收集

该项目的厂房屋面设有排水设备及蓄水池,可应用存蓄的雨水灌溉园林景观,增大水资源的利用率。

#### 2.3.2 再生水的有效利用

该项目在生产的过程中无污水排放,排放的水多为生活洗浴污水。对此可采用一体化智能MBR膜生物反应器,结合膜分离技术、生物处理技术和智能控制技术,此处理后的污水可应用于绿化灌溉。

#### 2.3.3 节水器具的使用

卫生间所使用的水龙头、洁具洗脸盆、淋雨脾气和坐便器均为节水型洁具,水龙头上应用陶瓷片密封水嘴,以节水型花洒作为车间淋雨的器具。

### 2.4 节约材料与资源的合理利用

首先是结构体系的选择与高强材料的应用。厂房主要采用门式钢架轻质钢结构体系,有效减少材料的使用量。且严格控制结构的体型系数,保证建筑维护材料的利用率,主次结构采用高强度钢板,次结构采用高强连续Z型檩条。其次是土建装修一体化设计施工。土建装修一体化设计可增强建筑的整体性和统一性,同时还可确保孔洞预留的合理性,进而减少建筑垃圾的排放量。再次是循环材料的使用。项目的主体结构、次结构及板材均采用金属材料,8成材料均可回收,在建筑物报废前,部分材料甚至能够直接应用于新建工业厂房工程的建设中。最后是建筑构件可预制。项目可分解

为钢架、钢柱、支撑件和维护系统材料,以标准化设计要求开展模块化生产和设计,不仅可提高施工效率,还能减少施工中的噪声污染。

### 2.5 室外环境污与污染物控制处理

其一,噪声处理。该项目设有一台200吨的冲床,运行过程中噪声强度较大,冲床设于室内。该项目在冲压机安装施工中设置有独立基础,在设备周围设置吸音板,吸收噪音,进而有效控制冲压机运行中产生的噪音和振动。其二是粉尘和烟尘污染的处理。焊接工艺当中会产生较多的二氧化硫及二氧化锰混合物,上述物质通常混杂于烟雾当中,对车间的工作环境产生了较为严重的污染。该项目购进了一套焊烟净化系统,每个工作台上均设有大吸力檐口,操作人员可结合实际调节吸烟口的角度和高度,从而在烟气扩散前对烟气进行有效的净化处理,达到排放标准后排出室外。

## 3 绿色工业建筑增量效益

### 3.1 节地效益

绿化屋顶与普通屋顶相比,其每平方米的用电量减少0.2kwh/d,该项目的屋顶绿化面积为3000平方米,工程所在地每年采暖与制冷天数为170天,工业电价为1.18元,则屋顶绿化效益为: $0.2 \times 3000 \times 170 \times 1.18 = 120360$ 元。由于采用FCB焊接工艺,因此用地面积较标准用地面积减少10%,FCB焊接车间面积为4245平方米,如每亩地的购价为265万元,每亩约为666.6平方米,则工程地下和地上空间开发利用效益为: $4245 \times 0.1 \times 265 / 666 = 168.91$ 万元。

### 3.2 节能项目经济效益

采用增强型维护结构每年每平方米节约1.36kg标准煤,按照每千瓦时等同于0.404kg标准煤,维护结构每年的节能效益为 $52120 \times 1.36 \times 1.18 / 0.404 = 20.7$ 万元。主厂房利用红外线辐射采暖,红外线辐射采暖较传统采暖效率高30%,每年每平方米可节约1.2kwh,主厂房的建筑面积为49120平方米,红外线辐射供暖的年效益为 $49120 \times 1.2 \times 1.18 = 6952.56$

万元/年。厂房与辅助办公楼均设有智能照明系统,节能灯具和自然采光等设备,且结合项目绿化设计工程师提供的资料,建筑照明每年用电量的可得绿色照明效益为7.83万元/年。

### 3.3 节水效益

该地每年的最小平均降水量为507.7mm,工业水价为7.9元/吨,厂房屋面的惠水面积为49120平方米,则每年的雨水回收经济效益为17.75万元。淋浴污水回收工作天数为250天,且废水处理成本为0.36元,再生水利用年效益为0.28万元。卫生间水龙头洁具均为节水型,总人数为420人,人均用水量40L,250个工作日,绿色节水器具的年效益为0.66万元。

### 3.4 节材经济效益

结构高强度材料与传统的结构材料相比成本可降低0.5%-1%,因此,结构体系与高强材料的经济效益为41.0万元。该工程主体结构 and 工艺设备的应用相当于0.1%的经济效益,故而一体化设计与施工效益为8.2万元。

### 3.5 环境效益

该工程减少污染物排放的效益为25.45万元/年,屋顶绿化环境效益为0.83万元/年。

## 4 结束语

本文结合实例,就绿色工业建筑的经济性进行了简要分析,结果表明,绿色工业建筑具有良好的经济性,值得大力推广。

### [参考文献]

- [1]杨英霞,蒋璋,邓高峰.我国绿色工业建筑发展现状与案例分析[J].建筑节能,2018,46(4):47.
- [2]赵东亮.工业建筑设计绿色设计理念的渗透[J].建材与装饰,2018,(8):85.
- [3]田琨,李忠生.绿色工业建筑的经济性分析[J].低碳世界,2017,(10):267-268.