

# Analysis on the Calculation Method of Pool Top Landscape and Planting Load of Water Supply and Drainage Plant

Fengling Zhang Chen Wang

Xi'an Branch of North China Design and Research Institute Co., Ltd., China Municipal Engineering, Xi'an, Shaanxi, 710018, China

## Abstract

Municipal water supply and drainage plants are an indispensable infrastructure for urban construction. Due to their large area and special functions, they were basically located on the edge of the city and rarely entered the vision of urban residents. As China's urbanization area continues to expand and urban population density continues to increase, the contradiction between urban construction land area demand and land resource shortage is becoming increasingly prominent, and more and more water supply and drainage plant projects and residents' living areas are integrated. Therefore, under the premise of satisfying its own function, the water plant project needs to introduce human landscape design to meet the requirements of residents on the living environment. The paper discusses the calculation method of the pool top landscape and planting load of the water supply and drainage plant through actual engineering cases for reference of similar engineering design.

## Keywords

pool top landscape; planting load; human landscape

---

## 给排水厂水池池顶景观及种植荷载计算方法分析

张风玲 王晨

中国市政工程华北设计研究总院有限公司西安分公司, 中国·陕西 西安 710018

## 摘要

市政给排水厂是城镇建设不可或缺的基础设施, 由于其占地面积大, 功能特殊, 以前都基本坐落于城市边缘, 很少进入城镇居民的视野。随着中国城镇化面积不断扩大, 城镇人口密度不断增加, 城市建设用地面积需求和土地资源紧缺的矛盾日益突出, 越来越多的给排水厂项目和居民生活区域融为一体。因此水厂项目在满足其自身功能的前提下, 需引入人文景观设计, 以满足居民对生活环境的要求。论文通过实际工程案例, 对给排水厂水池池顶景观及种植荷载计算方法进行论述, 供同类工程设计参考。

## 关键词

水池池顶景观; 种植荷载; 人文景观

---

## 1 引言

传统的给排水厂项目设计理念更多的是重视其功能性, 对厂区内景观环境要求较少, 且景观设计涉及给排水、景观、结构、植物学等多个专业, 故给排水厂景观设计较少<sup>[1]</sup>。水池是给排水厂不可或缺的构筑物, 在厂区数量多, 占地面积大, 部分可完全埋置于地下, 其上覆土后便是最佳的厂区景观用地。目前, 水池池顶景观和种植荷载取值没有具体的规范指导, 仅能参考种植屋面相关条文规定。论文结合实际工程, 就水

池池顶景观及种植荷载取值进行论述和解析, 供给排水厂水池池顶景观设计参考使用<sup>[2]</sup>。

## 2 工程概况

中国董志塬水厂为庆阳市新建给水厂, 远期规模 14 万 m<sup>3</sup>/d, 近期建设规模为 7 万 m<sup>3</sup>/d, 其占地面积约 200 亩。基于厂区功能的前提下, 景观设计师从美学角度将厂区分分为前区、休闲区、防护区及预留用地四大片区, 致力于打造森林式厂区, 其中清水池区域便是厂区休闲区。

### 3 清水池池顶景观

#### 3.1 景观设计

清水池按近期建设,平面尺寸为 53.05m×48.70m,顶部及周边区域为厂区休闲区。经景观、工艺、结构、经济等多专业沟通,清水池顶部休闲区最终造景方案确定,主要包含池顶休闲凉亭、造景石、园路铺装、灌木、植被及水池周边小乔木等。图 1 为清水池池顶景观效果图。



图 1 清水池池顶景观效果图

#### 3.2 结构设计

清水池主体为现浇钢筋混凝土结构,顶板为梁板式结构体系。鉴于功能、经济及景观需求,清水池顶部覆土厚度为 0.8 ~ 1.2m。池顶休闲凉亭支柱深入池内至池底板,直接将凉亭荷载传递于清水池底板,确保池顶无较大集中附加荷载;池顶造景石均安置于池内墙支撑处,降低造景石预估荷载偏差所造成的计算误差;园路铺装采用轻型材料,减小池顶附加荷载;同时,水池顶部种植选用根系不发达的小灌木、植被等,尽量避免植物根系对水池顶板侵入式生长,破坏顶板结构。再者,参考种植屋面相关规定,在池顶设置耐根穿刺防水层等保护措施<sup>[3]</sup>。

### 4 池顶种植荷载取值分析

论文所述清水池基于水池池顶绿化,池顶荷载需考虑清水池顶板自重、种植保护层荷载、覆土荷载、植物荷载、休闲凉亭及造景石等荷载。由于水池池顶种植的多样性及种植物生长变化,目前就水池池顶种植荷载取值没有明确的相关规范条文规定。论文参考《建筑结构荷载规范》(GB 50009-2012)和《种植屋面工程技术规程》(JGJ 155-2013)中种植屋面的相关条文进行分析,给出池顶种植荷载计算方法。

#### 4.1 相关规范条文

现行国家标准《建筑结构荷载规范》(GB 50009-2012)第 5.3.1 条规定屋顶花园屋面均布活荷载标准值不应小于 3.0kN/m<sup>2</sup>,并注明屋顶花园活荷载不应包括花圃土石等材料自重。规范就花圃土石等永久荷载未给出相关数据。

现行国家标准《种植屋面工程技术规程》(JGJ 155-2013)第 5.1.4 条规定简单式种植屋面荷载不应小于 1.0kN/m<sup>2</sup>,花园式种植屋面荷载不应小于 3.0kN/m<sup>2</sup>,均应纳入屋面结构永久荷载。此处的屋面种植荷载应该包含了种植土自重、植物荷载、耐根穿刺防水层、排(蓄)水层等诸多荷载。计算论文所述清水池池顶荷载,仅覆土单项荷载就超过 3.0kN/m<sup>2</sup>,故本条文规定不适用于给排水厂水池池顶荷载取值。

#### 4.2 种植荷载计算方法

现行国家标准条文无法满足水池池顶种植荷载取值。论文所述清水池顶荷载计算方法是将水池顶构造层分解,分别计算其荷载值后再进行组合。故除种植覆土、种植保护层、休闲凉亭、造景石等可分别计算其荷载外,植物荷载也可单独计算。依据《种植屋面工程技术规程》(JGJ 155-2013)表 5.1.4,地被植物初栽植物荷重为 0.15kN/m<sup>2</sup> ~ 0.3kN/m<sup>2</sup>,地被植物的生长荷载按初栽荷载 3 倍计算,故水池顶植被标准荷载可取 0.45kN/m<sup>2</sup> ~ 0.9kN/m<sup>2</sup>;灌木初栽植物荷重为 0.3kN/株 ~ 0.8kN/株,可根据灌木类型及种植密度,将灌木荷重换算为面荷载。论文所述清水池灌木成型高度控制为 1.5m 高,冠径为 1.0m,荷重取 0.6kN/株,换算面荷载为: 0.6kN/(3.14×0.5<sup>2</sup>) ≈ 0.8kN/m<sup>2</sup>,根据灌木在水池池顶的分布区域,合理施加植物荷重<sup>[4]</sup>。

### 5 结论及展望

#### 5.1 结论

论文以实际工程为例,从设计角度对给排水厂中水池池顶景观及种植荷载取值进行了分析,总结得出以下若干结论,作为类似工程设计参考。

(1) 给排水厂区景观设计时,需景观、工艺、结构、经济等多方专业沟通,在“安全、环保、节能、经济,因地制宜”的原则下达到市政基础设施与自然环境的和谐统一。

(2) 结构设计师需根据不同的布景要求,采用合理的结构设计模型和构造防护措施。

(3) 水池池顶绿植宜选用根系不发达的灌木、地被植物等, 尽量不选用大型树种。

(4) 水池池顶荷载计算时可将池顶构造层分解, 分别计算其荷载值后再进行组合。

## 5.2 展望

给排水厂项目是城镇建设与发展必不可少的基础设施。目前给排水厂基本为封闭式建设与管理, 近几年兴起的全地下式水厂除少数管理用房坐落于水处理构筑物顶部, 其它构筑物全部埋置于地下。若能在满足水厂功能的前提下, 将全地下式水厂的上部进行景观设计, 形成公园、体育、娱乐等休闲

场所, 部分或完全对外开放, 将更好地提升城镇建设品质。

## 参考文献

- [1] GB50009-2012 建筑结构荷载规范 [S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2012.
- [2] JGJ155-2013 种植屋面工程技术规程 [S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2013.
- [3] 齐涛, 许大鹏, 高志强. 求解偏心荷载作用下多格水池基础压力的一种方法 [J]. 特种结构, 2012(01):37-38+46.
- [4] 王昌前. 矩形钢筋混凝土水池的结构分析与设计 [D]. 湘潭: 湘潭大学, 2015.