

# Application Management Analysis of Construction Environmental Protection Materials and Energy Saving Technology

An Zhang

Power China Henan Engineering Co., Ltd., Zhengzhou, Henan, 450000, China

## Abstract

In recent years, with the acceleration of industrialization, environmental pollution is increasingly serious, and more and more attention to environmental problems. In today's construction industry in today's society, new green energy saving technologies are gradually emerging, so that people can meet the relevant needs of the environment. This paper expounds the green energy saving technology applied in construction engineering.

## Keywords

new green and energy-saving technology; construction engineering; build

## 建筑工程施工环保材料及节能技术应用管理分析

张安

中国电建集团河南工程有限公司, 中国 · 河南 郑州 450000

## 摘要

近些年, 随着工业化进程的不断加快, 环境污染问题日益严重, 人们越来越重视环境问题。在当今社会的建筑行业之中, 新型绿色节能技术逐渐兴起, 让人们能够满足对环境的相关需求。论文对建筑工程施工中应用的绿色节能技术进行了系统地阐述。

## 关键词

新型绿色节能技术; 建筑工程; 施工

## 1 引言

现阶段, 环境问题已经影响到了人们的日常生活, 社会对节能环保逐渐重视起来。在建筑施工过程中, 需要消耗很多能源, 导致环境被破坏<sup>[1]</sup>。所以, 应用新型节能技术至关重要, 能够促进经济的可持续发展。

## 2 绿色节能技术在建筑工程施工中的应用原则

### 2.1 经济实用原则

关于建筑工程, 存在许多绿色节能技术, 如构造方面、材料选取方面、管理方面等。但选择节能减排技术必须考虑到社会实际。中国的建筑绿色节能技术还处在起步以及应用阶段, 如果对其他国家高端、先进节能技术展开盲目追求, 不仅会导致经济负担加重, 还可能出现施工技术力量欠缺的现象, 使得节能技术效果不能够很好地发挥。绿色节能原则

在建筑工程时, 应用新型技术的主要原则在于绿色节能, 从根本上讲, 想要达到绿色节能的目标, 必须做到提高资源, 减少建筑能耗, 提高能源利用率<sup>[2]</sup>。

### 2.2 综合节能原则

对建筑节能技术进行创新的方式, 不能够只局限于某种材料的应用, 还需要进行综合考虑, 如构造、管理等。建筑工程施工的过程中, 工作人员要秉持综合节能原则进行合理搭配, 以达到节能的目的。此外, 近年来随着现代化科学技术的快速发展, 对于各种形式与建筑节能存在一定关联性的新型技术、材料等不断创新, 对建筑绿色节能而言, 提供了诸多选择。但值得注意的是, 为建筑选择新型节能材料时, 不可以只在意材料自身节能减排量, 还要注重材料开发以及生产需要耗费的能量, 这样才能够从根本上节能减排。

## 3 绿色节能技术在建筑工程施工中的应用解析

### 3.1 优选绿色节能材料

对于建筑工程的构造, 材料是其中的主要组成部分, 在工程中的使用金额超出了总投资的 70%。所以, 选取材

【作者简介】张安(1987-), 男, 中国河南南阳人, 工程师, 从事建筑工程智慧工地及建筑工程新技术新材料研究。

料属于建筑工程施工的重中之重，其关系到建筑工程的许多部分，如项目造价、施工利润等，还会对节能减排造成影响。建筑工程所要选取的材料包括水泥、石头、钢材、砖等，还有很多相关功能辅助材料，包括内外装饰材料、保温隔热类材料、构建设备材料等。在建筑工程还未施工时，挑选以及准备材料过程中，秉持绿色节能的思想观念，尽量挑选优质的绿色节能材料，对于价位较低以及能耗较高的材料，一定不能选择。对于建筑节能减排中较为重要的步骤是建筑辅材的选取，尤其是防水密封、保温隔热两种材料的选取<sup>[1]</sup>。举个例子，为墙体挑选保温材料时，对于保温隔热相关性能比较好材料可以进行优先选取，如玻璃棉、膨胀珍珠岩、泡沫塑料等。为门窗安装的部分选取材料时，需要选取防水密封性能比较好地，并监督施工质量，确保这些材料的有效利用。若是想要达到节能减排的目的，不只是看材料选取，还要注重施工质量，特别是容易接触或者露出来的部分，如门窗、墙体、屋面等，施工质量不符合要求，也无法发挥节能减排的作用。

### 3.2 建筑水循环技术应用

开展建筑施工时，会消耗很多水资源，还会导致废水的产生，而现阶段国家的水资源是特别紧缺的，因此，在建筑施工过程中应该节约用水，并且将废水加强利用。在建筑工地上，将临时排水的相关设施处理好，找到良好的位置制成多个集水坑，可以用来雨水的沉淀与收集生产中的生活废水，与此同时运用智能控制系统，为其配置好小流量设备器具，对收集好的水实行循环利用。可以将处理好的建筑用水用于多种地方，如混凝土的冷却、喷淋系统、二级生活用水、水泥砂浆等。在建筑工地上，运用上述技术能够大大地提升水资源利用率，还可以节约用水量。

### 3.3 保温隔热技术应用

对于屋面、门窗洞口、墙体等相关部分，通常直接裸露在外，容易出现热辐射、热对流现象，容易导致建筑工程热量出现流失，不利于保温隔热。对于门窗洞口，选取既节能环保又辐射较低的优质玻璃材料，进而发挥保温隔热的作用，还应该对门窗洞口相关的防水密封性加以重视，优先选择防水密封性良好的材料。对于墙体，保温隔热技术是重中之重，其主要原因是在房屋面积中，墙体占了很大一部分，墙体材料选取的合适与否会对建筑节能减排产生影响。对于墙体的保温隔热技术，可以将其分成两大部分：其一为墙体材料选取，由于墙体自身存在一定厚度，在部分非严寒地区，使用钢筋混凝土墙体有着一定的保温作用，在部分寒冷地区，必须在原本基础上将保温层加进去，以达到保温隔热的

目的；其二为选取合适的保温层，可以将其划分成外保温以及内保温，需要根据实际情况进行选择，这样能够发挥保温隔热的最佳效果。屋面也能够对建筑物相关保温性能产生影响，从屋面构造角度看，将其分成坡屋顶、平屋顶，两者之间的保温隔热性能有着较大的差别，从总体上讲坡屋顶相关保温性能比平屋顶好很多，所以，寒冷地区尽量选取坡屋顶。近年，对绿化和环境的要求越来越高，许多地方开始进行屋顶绿色施工，不仅能够提高城市绿化率，还能调节房屋的室内温度。

### 3.4 房屋光照技术应用

对光照技术的应用，会使得房屋照明和用电量受到影响，目前中国主要通过火力来发电，这个过程中会耗费许多能量。因此，需要对房屋光照技术进行开发与使用，这样不仅能够增强房屋照明能力，还能够减少用电量，从而促进节能减排。通常对建筑工程开始外观设计时，会将自然采光功能考虑其中，从而尽量减少能耗<sup>[4]</sup>。现阶段，人们对于建筑节能减排的重视度愈发提高，多种光照节能技术不断出现，其中的太阳能照明比较多见。房屋建筑工程进行施工的过程中，在建筑过程中使用多种新型节能材料，可以收集更多的太阳能，还要将太阳能转化设备进行安装，从而满足照明的需求，还有着绿色环保、可再生的特点。有许多建筑会在房屋顶端设有太阳能热水系统以及晶硅发电系统，从而为车间职工创造便利，不仅提供了照明用电，还提供了生活热水。

## 4 结语

随着经济的迅速发展，建筑行业在发展过程中面临着机遇与挑战。在建筑工程中，对于绿色节能技术的相关应用，可以对生态文明建设产生积极影响。建设工程施工方应该对新型绿色节能技术进行充分了解，并且将其在建筑工程不同阶段进行贯彻。对节能环保新型技术的合理运用，不仅可以有效保护环境，还能够将施工过程进行合理简化及优化，从而达到节能减排的目的。

### 参考文献

- [1] 陈庆锋.新型绿色节能技术在建筑工程施工中的应用研究[J].科研,2016(12):235.
- [2] 刘军.新型绿色节能技术在建筑工程施工中的应用浅析[J].工程技术(文摘版),2016(11):166.
- [3] 路国忠,郑学松,吕懿训.改性玻璃棉板外保温系统性能研究及在既有建筑节能改造中的应用[C].//全国绝热节能材料行业创新与发展论坛,2016.
- [4] 张敏强.新型绿色节能技术在建筑工程施工中的应用分析[J].中国室内装饰装修天地,2018(16):138.

# Discussion on Completion Survey Technology and Method of Construction Project Planning

Xiaofei Wu

Yuncheng County Urban Planning Technical Service Center, Heze, Shandong, 274700, China

## Abstract

In the process of the development of China's economy, the development scale of construction projects has become bigger and bigger, after the completion of the project to organize the measurement and acceptance work, for the overall building structure of the plane position and various parts of the area, data to understand and confirm, so as to achieve the original scheduled construction goals, to provide an important reference for the subsequent project reconstruction and expansion. Therefore, in the development process of construction projects, we must pay attention to the construction project planning and completion measurement work. When this paper studies this, we should first understand the basic principles to follow in the completion measurement of construction engineering planning, and on this basis to explore some specific measurement techniques and methods, hoping to have a deeper understanding of them.

## Keywords

construction engineering; engineering planning; completion measurement; measurement technology

## 建筑工程规划竣工测量技术与方法探讨

吴晓菲

鄄城县城市规划技术服务中心, 中国·山东 菏泽 274700

## 摘要

中国经济的发展过程中, 建筑工程的发展规模已经越来越大, 工程竣工之后要组织开展测量以及验收工作, 对于整体的建筑物结构情况还有各部分区域的平面位置、数据资料进行了解和确认, 使其达到原本的预定施工目标, 为后续工程改扩建提供重要的参考依据。因此, 在建筑工程项目的发展过程中, 必须关注建筑工程规划竣工测量工作。论文对此进行研究, 首先了解建筑工程规划竣工测量时需要遵循的基本原则, 在此基础上探究具体的一些测量技术和方法, 希望可以对其产生更深刻的认知。

## 关键词

建筑工程; 工程规划; 竣工测量; 测量技术

## 1 引言

一直以来, 竣工测量工作的属性都比较严格, 是专门为建筑工程规划验收机构提供审核的基础依据, 因此针对建筑工程规划竣工测量技术以及方法进行的研究意义重大。

## 2 建筑工程规划竣工测量时需要体现出的基本要求和原则

为了更好地保证建筑工程规划竣工测量工作达到相关的要求和规范, 需要确保整体的测量工作按照原定的原则和要求来开展, 在具体的竣工测量工作中, 需要了解法律法规基础, 遵循相关的原则, 这本身对于竣工验收产生的作用就比较明显。

首先, 要遵循统一标准的原则。在开展建筑工程规划竣工测量工作时, 需要测量人员按照统一的规划标准来开展对于建筑工程的测量工作, 在具体的测量过程中采取同一个平面坐标系统以及标高基准, 完成对于建筑的测量, 这样就能够很好地对建筑工程规划竣工前后的一些数据分析存在的问题。

其次, 要遵循诚信测量的原则。在完成建筑工程规划竣工测量工作时, 为了保证测量的客观性以及全面性, 需要测量工作人员持证上岗, 与此同时, 竣工测量的业务范围也需要安排测绘资质具备的测绘单位来承担, 能够保证测量工作和实际的验收要求相互匹配。

另外, 需要遵循改善测量工具的原则。具体开展建筑工程规划竣工测量时, 很多使用的测量工具在长时间的使用过程中出现了老化问题, 这种工具的使用对于测量数据的准确性必然会产生影响, 因此要结合实际的情况来购买性

【作者简介】吴晓菲(1981-), 女, 中国山东博兴人, 本科, 工程师, 从事建设工程与城市规划研究。

能相对来说更加优良的测量工具,并取消老化工具的使用,在这个过程中使测量工作人员能够更加准确地完成自己所承担的竣工测量工作,达到测量的目标<sup>[1]</sup>。

最后,需要遵循现场实地测量的原则。建筑工程规划竣工测量工作并不是一个简单的工作,为了保证所得出的测量数据准确,需要测量工作人员所有开展的工作都可以在现场开展,通过实地测量来获取相应的一些信息数据内容,使整体数据的全面性和准确性得到保障。与此同时,还需要对这些数据进行合理的计算,让数据能够真正达到建筑工程竣工测量各环节的实际要求和标准,体现出良好的效果。

### 3 建筑工程规划竣工测量技术分析

#### 3.1 地下管线测量技术

地下管线测量技术本身是建筑工程竣工测量环节使用的一项关键的技术,在具体的技术中会涉及针对电力以及燃气和排水、通信等地下管道的具体测量,测量时要结合实际情况,采取科学合理的测量方式,如跟踪检测方式。这种方式的应用能够记录下测量所获得的一些具体测量数据,并且在这个过程中针对测量的管线材质和管线直径等多项信息进行准确详细地记录。除此之外,针对金属管线进行探测的环节,也需要体现出准确无误的特点,在具体探测的过程中,存在探测困难的部位是无法避免的情况,而针对这种情况,则需要采取开关检测方式来对其进行测量,以保证建筑工程规划竣工测量技术良好效果以及数据的真实性<sup>[2]</sup>。

#### 3.2 地形测量技术

在建筑工程规划竣工测量环节,对地形开展的测量工作本身会比较艰难,具体测量的过程中,必须保证原本设计图纸的准确性,使其质量真正符合相关的要求。也只有将图纸的精准度控制在一个规定的范围内,才能够使后续的测量工作得到更加顺利、有效的执行。针对临近的控制点,竣工测量工作首先需要做好相应的要求,具体来说,要根据周边的建筑物来对具体测量距离进行合理性的确定,也可以根据相关的法律法规对其进行审核完毕之后执行测量工作,从而能够确保测量结果的合理性。在城市规划测量的过程中,可以布设导线来完成后续的测量工作,并且按照后视点的距离来完成检验以及核对,使后续所获得的测量数据更加准确以及科学<sup>[3]</sup>。

#### 3.3 建筑关系测量技术

针对建筑物来说,本身就与周围的建筑存在一定的平面位置关系。具体来说,建筑外围要和邻近建筑物保持25cm的平面距离,在测量过程中测量的建筑物本身同属一个小区,相互之间存在平面位置关系,因此要使这种平面位置关系和实际情况更加匹配,同时也能够符合相关标准。只有平面位置关系和规定相匹配,测量工作人员才能够完成后续测量工作,保障测量效果,在审核和邻近建筑物竣工测量环节,除了临近的建筑物之外,还可以使用建筑物之间的景

观作为辅助的工具开展测量,最终目标是保证测量技术应用的质量,使其达到相关要求以及标准<sup>[4]</sup>。

#### 3.4 资料收集技术

针对城市建筑工程规划竣工测量工作来说,有必要去搜集使用的各部分测量资料,让这些资料数据的准确性得到保障。通常来说,城市规划用地在具体测量的工作中,要使用到规划平面图以及红线图等一些途径,这些资料在应用的过程中意义重大,能够更好地保证所使用的专业测量技术符合相关的标准,在这种条件下顺利开展测量工作,进而保障测量的结果,这就对于收集资料的情况提出了更加严格的要求。具体来说,测量技术中需要收集的资料,必须是经过规划审批之后档案室归档的,在这些资料收集完成之后,施工人员就可以根据资料来开展地形测量工作,了解测量的实际情况,并保障后续测量的实际结果<sup>[5]</sup>。

### 4 建筑工程规划竣工测量方法分析

#### 4.1 开展准备工作

开展建筑工程规划竣工测量工作之前,首先要做好全面的准备,准备时的流程要体现出合理性和严格性。具体来说,当接受竣工测量的委托之后,要签订好相对应的测量合同,还需要对测量人员以及竣工测量的负责人进行确定。另外,在具体的实施准备工作中,还需要对相关的图件等部分资料进行科学地搜集,等到这些资料收集完整之后,对后续的技术设计方案以及实际测量的范围和技术流程进行明确。除此之外,测量单位还需要安排专业的运维人员来对所使用的仪器设备进行有针对性的检查和确认,等到确保仪器设备能够正常稳定运行,没有其他阻碍之后再开展后续的外业测量工作<sup>[6]</sup>。

#### 4.2 开展外业测量工作

要明确外业测量,实际上就是针对建筑物本身所处的地形以及建筑物的面积、道路还有周边建筑物之间的平面关系,还有管线位置等大部分信息数据进行的采集和测量工作。在外业测量的过程中,需要注意以下几个方面的测量要点,对其进行规范性的处理和落实。具体来说,首先是在外业测量环节要关注测量范围的设置,也就是以建筑项目的红线范围和红线范围外的50m作为具体的测量范围,在测量的过程中,要保证所有测量数据的真实性和准确性,对建筑工程规划竣工环节各部分因素进行综合性的考虑以及分析,即便是建筑室外的平台以及台阶和轮廓的拐点,都需要体现出准确性。其次是外业测量的环节,要针对房屋建筑面积测量尺寸需求进行准确详细的判断和分析,包括装饰墙以及外挂石材等多个部位,都需要进行准确的记录。最后,在完成工程测量放样环节时,也可以合理使用GPS全球定位系统,使这种现代化技术的精确性效果得到充分发挥以及体现<sup>[7]</sup>。

在具体测量环节,经常会产生各种各样的误差,要明

确导致误差产生的主要因素包括以下几个方面：首先是测量工作人员的综合素质水平比较低，他们在工作的过程中思维相对来说比较局限和落后，传统理念对他们造成了比较大的禁锢和束缚，使他们在工作的过程中不认真细致，也缺乏应有的责任意识和严格的态度，在具体测量工作中，经常会出现懒惰而散漫的情况。其次是建筑单位本身缺乏监管的效果，开展测量工作时，并没有对具体测量的环节重视，监督人员的操作效果也不是十分规范和明确，在此基础上导致了误差问题的产生。而为了改变这一情况，就需要建筑单位能够结合实际情况，采取科学合理的措施，使测量工作人员自身的综合素质水平得到提高，让各部分监管体系得到进一步的完善。对此，可以在人才招聘时严加管理，选择一些专业知识素养更高的专业人才，并对在职的人员进行定期培训，使他们在开展测量工作的过程中，更好地解决存在的问题<sup>[8]</sup>。

#### 4.3 开展内业处理工作

要明确内业处理环节，主要是针对外业测量环节所得到的各部分信息数据进行的全面整理以及分析，在此基础上对不同部分的竣工图进行有效绘制，还可以在內业处理的过程中，对房屋的建筑面积以及占地面积还有绿化面积进行有效的计算，最终能够使竣工测量成果报告书的完整性得到保障。

## 5 结语

总而言之，建筑工程中竣工测量技术的作用不容忽视，它能够在一定程度上保障建筑工程的施工质量。因此，在建筑工程规划竣工测量环节，要结合实际情况来采取科学合理的测量技术，使其发挥相应的作用，更好地保障工程质量。

### 参考文献

- [1] 张博智.建筑工程规划竣工测量技术与方法探讨[J].现代交际,2018(5):254-255.
- [2] 王奇.建筑工程规划竣工测量技术与方法探讨[J].工程建设与设计,2018(10):238-239.
- [3] 叶琳.建筑工程规划竣工测量技术与方法的应用研究[J].智慧城市,2018(420):55-56.
- [4] 岩庄尖.探讨建筑工程规划竣工测量技术与方法[J].居舍,2019(5):75.
- [5] 肖亮.建筑工程规划竣工测量技术与方法研究[J].工程技术研究,2019(408):91-92.
- [6] 杨亮升.浅论建筑工程竣工测量的内容和技术要领[J].城市建筑,2019(1608):160-161.
- [7] 程传双.建筑工程规划竣工测量技术与方法剖析[J].绿色环保建材,2021(6):140-141.
- [8] 陶旭,郑贤泽,张国峰.建筑工程规划竣工测量技术与方法剖析[J].测绘与空间地理信息,2020(4310):198-200.

# Research on Engineering Technology of High-rise Building

Lixin Liu

Beijing Urban Construction North Group Co., Ltd., Beijing, 100000, China

## Abstract

With the continuous development of China's construction industry, the technical level of high-rise housing construction engineering is constantly improved. Strengthening the technical level of construction engineering, can improve the quality of the project, and also can reduce the project cost. The paper mainly explains the problems, technical points and quality control measures in high-rise housing construction engineering.

## Keywords

high-rise building; construction engineering; technical research

# 高层房屋建筑工程技术的研究

刘立新

北京城建北方集团有限公司, 中国·北京 100000

## 摘要

随着中国建筑行业的不断发展, 高层房屋建筑工程的技术水平不断提高。加强建筑工程技术水平, 可以提高工程的质量, 还可以降低工程成本。论文主要讲解高层房屋建筑工程施工中的问题、技术要点、质量控制措施。

## 关键词

高层房屋; 建筑工程; 技术研究

## 1 引言

随着中国高层建筑的不断增多, 建筑结构逐渐复杂, 在施工过程中危险性较高<sup>[1]</sup>。在高层房屋建筑施工过程中, 经常需要进行高空作业, 危险系统较高, 因此, 在操作过程中需要保证施工技术以及施工过程的准备, 将施工设备优化, 保证施工人员能力。在高空作业的过程中, 需要加强施工操作技术, 提高施工人员的安全性, 预防高空坠落的发生。在高层房屋建筑施工中多使用钢筋以及混凝土材料, 框架结构。因此, 在使用过程中需要保证混凝土以及钢筋的质量, 保证地基的稳定性, 保证建筑的质量。高层房屋建筑工程施工技术会对施工质量造成较大影响, 必须提高施工技术, 保证建筑施工质量。

【作者简介】刘立新(1989-), 男, 中国河北沧州人, 助理工程师, 从事建筑施工研究。

## 2 高层房屋建筑施工中出现的问题

### 2.1 工程施工中材料以及设备不达标

在高层房屋建筑施工中施工材料质量会直接影响建筑的质量, 施工建筑的基础为施工的材料, 因此, 需要加强对施工材料性能进行检测, 保证施工材料的质量。中国有些企业对于施工材料的检查不够重视, 有些个别企业没有入场前检查工程施工材料, 导致很多不合格的施工材料进入施工现场。有些技术人员没有严格按照施工方法以及建筑类型选择合适的施工材料, 导致工程施工质量较差<sup>[2]</sup>。很多建筑工程的施工人员以及技术人员对于材料的抽查不够重视, 导致建筑工程材料的应用效果较差, 建筑工程的施工质量较低。在建筑施工过程中有些设备较差, 也会对施工质量造成影响。高层房屋施工过程中需要使用多种现代化机械化水平较高的设备, 如果使用落后的设备, 会导致影响施工进度, 影响施工质量。

### 2.2 施工图纸审核力度较低

有些企业在施工过程中非常重视施工的进度, 但是对

于施工的设计图纸没有认真进行研究分析,导致施工具有较高的盲目性,没有严格按照施工图纸选择合适的材料以及施工技术,导致在施工后留下较多的安全隐患,直接影响建筑的施工质量。

### 3 高层建筑工程施工的技术要点

#### 3.1 软土地基的施工技术

中国土地面积较多,各种地形的多样性丰富,很多地区的气候环境,水文地质的差别较大,在建筑工程中经常出现软土地基。在软土地基中由于可变性较大,承载力较低,在施工过程中很容易造成建筑的失稳以及沉降<sup>[3]</sup>。针对软土地基,需要及时进行处理,根据地质条件的差异,需要实行不同的处理措施。根据实际情况继续处理,一般使用置换法、化学加固法、换填垫层法、强夯法等。在实际操作中,技术人员需要根据地质,气候等选择合理的方法,提高建筑的稳定性。

#### 3.2 模板施工技术

在高层房屋施工过程中需要使用混凝土模板,通过混凝土模板施工,可以加强建筑的安全性以及可靠性。由于地区差异较差,在施工过程中需要充分考虑环境因素,实行合适的模板,加强房屋的支护效果。在模板施工前,对于周围的地质水文环境等情况进行全面的勘察,特别关注土壤、地下水的情况。在混凝土浇筑过程中,需要使用吸尘器以及吹风机清除模板表面的垃圾以及尘土,然后在模板上使用水冲洗。

#### 3.3 电气接地的施工

在高层建筑施工过程中,需要充分考虑建筑的安全性以及实用性,需要考虑建筑的电气接地的情况,优化设计<sup>[4]</sup>。在建筑过程中需要实行钢筋施工环节、混凝土施工环节以及金属施工环节。注意做好防雷以及接地处理,提高电气设备运行的稳定性。

#### 3.4 防水施工技术

在建筑施工过程中需要充分考虑防水的情况,根据实际情况,提高建筑的防水性。在建筑过程中使用合适的施工技术、防水材料等,降低渗水率。对于防水材料需要加强检查,保证防水材料的质量以及性能,从而提高建筑质量。另外,还需要加强外墙的防水以及屋面的防水。在外墙防水中,需要将钢丝网固定,将胶水与混凝土混合、涂抹。在屋面防水中,需要使用聚合物水泥进行复合涂抹,避免发生漏水。使用较薄的涂料,减少对屋面效果的影响(见图1)。

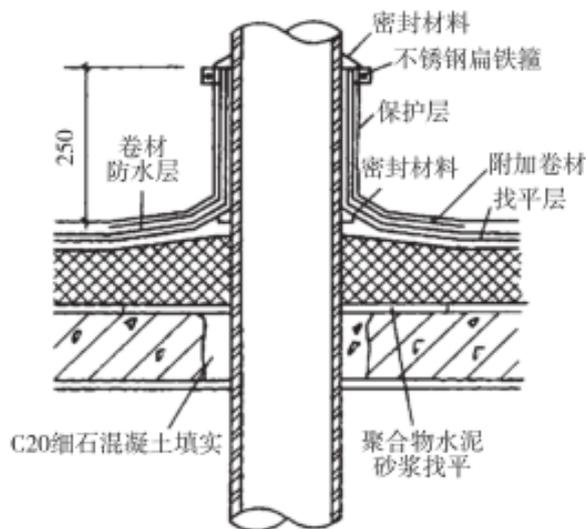


图1 屋面防水施工示意图

### 4 建筑工程施工技术的控制质量措施

#### 4.1 施工的准备阶段

##### 4.1.1 对建筑工程施工技术管理制度进行完善

在建筑工程施工过程中加强技术管理制度,可以提高建筑的质量以及效率<sup>[5]</sup>。建筑施工企业需要根据建筑工程的质量要求以及技术标准,对技术人员进行定期的培训教育措施,从而提高工程施工技术人员的操作能力,保证建筑质量。在施工过程中禁止出现违反国家相关强制性标准的操作,对于出现问题需要及时进行处理,将责任归到个人,提高工程操作的规范性。

##### 4.1.2 加强施工图纸的审核

在建筑工程技术的管理控制过程中,需要加强对施工项目设计图纸的了解,对于施工的关键部分进行深入分析,了解可能发生施工质量问题的地方。建筑工程施工技术人员需要在中标后做好各种准备工作,对于施工图纸进行多次审核,由监理单位,设计单位以及工程负责人进行联合审核。

##### 4.1.3 对于各方面的职责进行落实

在建筑工程项目施工过程中,技术人员需要对建筑工程项目的施工质量进行负责。建筑工程的负责人需要及时找出在施工过程中存在的问题,并提出有效地解决方法。技术人员还需要保证各种测量数据的准确性,并保证工序施工质量,加强施工现场的原材料的性能的检测。

#### 4.2 施工阶段

##### 4.2.1 技术交底

在建筑工程过程中,对于技术交底工作需要多加重视。技术交底工作会对整体质量以及施工进度产生直接影响。在

建筑过程部分施工以及整体施工过程中需要进行技术交底,还需要保证技术交底的准确性,对于一些隐蔽工程技术以及特殊工程需要加强技术交底。对于一些很容易出现安全质量问题的位置,施工技术以及成品保护技术,需要加强管理控制的力度。施工人员需要向下一道的施工人员进行技术交底,保证施工人员以及技术人员可以掌握设计图纸,保证施工质量。

#### 4.2.2 工程质量管理

在施工过程中需要严格控制施工质量,加强技术工艺、施工技术、维护保养以及材料质量等部分。在施工过程中需要解决新设备,新技术造成的问题。

#### 4.3 竣工阶段

在施工竣工阶段,需要加强对整体工程以及分项工程的检测。在竣工结算过程中,需要判断、度量、处理工程质量问题。

### 5 结语

高层房屋建筑项目较多,复杂性较高,在施工过程中需要提高施工技术,才能保证建筑施工质量<sup>[6]</sup>。在建筑工程项目的前期需要进行图纸设计、立项规划、施工以及验收。

加强高层房屋建筑施工技术的管理控制,才能及时发现施工问题,从而及时解决问题。提高施工技术,保证施工质量以及施工效率。在施工过程中,需要加强对施工中材料以及设备检查,加强施工图纸审核力度。对建筑工程施工技术管理制度进行完善,加强技术交底、工程质量管理,提高建筑整体质量。

#### 参考文献

- [1] 田原.高层房屋建筑工程技术管理的相关问题研究[J].湖北农机化,2019(16):151.
- [2] 秦继刚.研究高层房屋建筑地基基础工程的施工技术运用要点[J].建材与装饰,2018(21):16-17.
- [3] 杨刚.高层房屋建筑工程技术管理的要点研究[J].江西建材,2017(15):300.
- [4] 刘乃棣.高层房屋建筑工程技术管理的要点研究[J].中国房地产业,2017(29):137.
- [5] 许荣球,郭义朋.高层房屋建筑工程技术管理的相关问题研究[J].建筑工程技术与设计,2020(12):3327.
- [6] 韦道领.关于高层房屋建筑工程技术管理的要点分析[J].数码设计(下),2018(8):235-236.

# Discussion on Design Method of Bearing Capacity for Profiled Steel Plate-concrete Composite Floor Slab

Yumu Liu Li Peng

University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai, 200093, China

## Abstract

Profiled steel composite floor slab is widely used for its advantages of convenient construction and flexible design. In this paper, the structural forms and structural requirements of the composite floor slab with profiled steel plates are introduced, then the design and calculation principles are described. Through the comparative analysis of the composite floor slab and ordinary concrete slab calculation, results show that the composite slab of profiled steel plate has more bearing capacity than the common concrete slab of the same specification and can save cost effectively.

## Keywords

profiled steel plate; composite floor slab; bearing capacity

## 浅谈压型钢板——混凝土组合楼板承载力设计方法

刘雨牧 彭莉

上海理工大学机械工程学院, 中国·上海 200093

## 摘要

压型钢板组合楼板由于施工方便、设计灵活等优点被普遍采用。论文介绍了压型钢板组合楼板的结构形式与构造要求、设计及计算原则;通过对组合楼板与普通混凝土板算例的对比分析,结果表明:压型钢板组合楼板具有超过同规格普通混凝土楼板的承载能力,可有效节约成本。

## 关键词

压型钢板;组合楼板;承载力

## 1 引言

建筑中常用的组合楼板利用压型薄钢板与现浇混凝土浇筑在一起支撑在钢梁上构成整体型楼板,由于其施工周期短、现场作业方便等优点,其整体性优于预制装配式楼面,适用于大空间建筑和高层建筑。将压型钢板作为永久性模板及施工操作平台,节省木模板及其制作安装,且多层多工种立体施工极大加快了进度。尽管组合楼板造价较钢筋混凝土楼板高,但显著的经济效益使其受到投资商与开发商的青睐。

## 2 组合楼板的结构特征及构造

压型钢板与混凝土组合板通常采用以下三种形式:①压型钢板承担全部楼面荷载,其上的混凝土仅提供平整的工作面作外加荷载;②压型钢板承担外荷载的永久性模板,只需施工阶段的承载力计算和变形验算;③压型钢板与达到设计强度的混凝土结合成整体共同工作,部分或全部取代受拉钢筋。在压型钢板表面设置剪切连接件或其他措施来抵抗二

者叠合面之间的纵向剪力和垂直掀起力,来取得压型钢板与混凝土之间组合作用<sup>[1-3]</sup>。

## 3 组合板的设计和计算原则

组合板分施工和使用两个阶段。在施工阶段,压型钢板作为浇筑混凝土的底模,需进行承载力计算和挠度验算;在使用阶段,考虑组合板的共同工作,应进行全部荷载作用下的承载力计算和挠度验算。

施工阶段的荷载计算应考虑永久荷载和可变荷载两个因素。其中,永久荷载包括压型钢板、钢筋和混凝土等结构的自重。可变荷载包括施工活荷载和附加活荷载。使用阶段的荷载应包括:压型钢板、钢筋混凝土板、建筑面层、构造层等。

在施工阶段,压型钢板可采用弹性方法计算。强边(顺肋)方向的正、负弯矩和挠度应按单向板计算,弱边(垂直肋)方向不计算。在使用阶段,当压型钢板顶面以上的混凝土厚度为至时,应按全部荷载的简支单向板计算组合板强边(顺肋)方向的正弯矩和挠度,负弯矩按固端板取值,不考虑弱边(垂直肋)方向的正、负弯矩。若厚度大于,按强边方向

【作者简介】刘雨牧(2001-),男,中国四川绵阳人,本科,从事机械设计制造及其自动化研究。

的简支单向板计算组合板的挠度。

## 4 算例分析

本节以一个简支组合板为例,对其进行截面的承载力、挠度验算。截面尺寸如图1所示,板的跨度为,波距为,压型钢板上混凝土板的厚度,沟槽内混凝土厚度为。压型钢板采用Q235钢,混凝土强度等级为C25。使用阶段在混凝土板上设置厚水泥砂浆面层,可变荷载标准值为,其永久值系数为0.5。

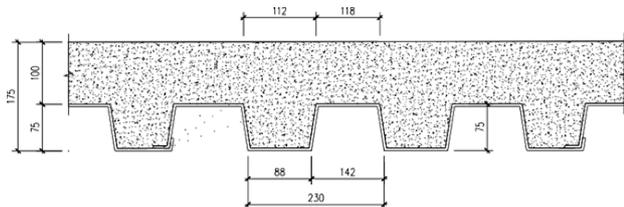


图1 组合楼板的截面尺寸

首先进行荷载及内力计算:

### ①施工阶段:

现浇混凝土板自重:  $25 \times (0.1 + 0.034) = 3.35 \text{ kN/m}^2$ ;  
压型钢板自重  $0.26 \text{ kN/m}^2$ ; 施工活荷载  $1.5 \text{ kN/m}^2$ 。  
压型钢板上作用的恒载标准值和设计值分别为:

$$g_{1k} = 3.61 \text{ kN/m}^2; g_1 = 1.2g_{1k}$$

压型钢板上作用的活荷载标准值和设计值分别为:

$$p_{1k} = 1.5 \text{ kN/m}^2; p_1 = 1.4p_{1k}$$

宽度压型钢板上作用的弯矩设计值和剪力设计值分别为:

$$M_1 = \frac{1}{8}(g_1 + p_1)l^2 = 7.24 \text{ kN} \cdot \text{m};$$

$$V_1 = \frac{1}{2}(g_1 + p_1)l = 9.65 \text{ kN}$$

### ②使用阶段:

现浇混凝土板自重同上,水泥砂浆面层  $0.6 \text{ kN/m}^2$ ,楼面活荷载  $2.0 \text{ kN/m}^2$ 。

组合板上作用的恒载标准值和设计值分别为:

$$g_{2k} = 4.21 \text{ kN/m}^2; g_2 = 1.2g_{2k}$$

组合板上作用的活荷载标准值和设计值分别为:

$$p_{2k} = 2.0 \text{ kN/m}^2; p_2 = 1.4p_{2k}$$

1m 宽度压型钢板上作用的弯矩设计值和剪力设计值:

$$M'_2 = 8.83 \text{ kN} \cdot \text{m}; V'_2 = 11.78 \text{ kN}$$

其次,进行施工阶段压型钢板计算:

### ①受压翼缘有效计算宽度:

$$b_{ef} = 50t < 112 \text{ mm}$$

故承载力和变形计算按有效截面计算。

### ②受弯承载力:

板宽上有效截面的抵抗矩和惯性矩:  $W_s = 54.1 \times 10^3 \text{ mm}^3$ ;  $I_s = 204 \times 10^4 \text{ mm}^4$ 。

压型钢板受弯承载力:  $fW_s > 7.24 \text{ kN} \cdot \text{m}$

### ③挠度:

$$q_{1k} = 5.11 \text{ kN/m}^2$$

$$\Delta_1 = \frac{5}{384} \frac{q_{1k} l^4}{E_{cs}} = 12.8 \text{ mm}$$

$$\Delta_{lim} = l/200 > \Delta_1$$

故施工阶段强度和挠度满足要求。

最后,用阶段组合板计算:

### ①受弯承载力:

由于  $A_p f < f_c b h_c$ , 故塑性中和轴在混凝土翼缘板内,压型钢板全截面有效。由此得:

$$x = \frac{f A_p}{f_c b} < 0.55 h_0$$

其中  $h_0$  是压型钢板的形心轴距混凝土板上翼缘的距离。

故:  $M_u = f A_p (h_0 - \frac{x}{2}) > I_s$ , 正截面承载力满足要求。

### ②斜截面受剪承载力:

$$V_u = 0.7 f_t b h_0 > V_2$$

斜截面受剪承载力满足要求。

### ③挠度验算:

在  $B=230 \text{ mm}$  宽度上,均布恒载和活载的标准值分别为:

$$g_{2k} = 0.97 \text{ kN/m}, q_{2k} = 0.46 \text{ kN/m}$$

按荷载效应准永久组合计算的挠度为:

$$\Delta_2 = \frac{5}{384} \frac{q_{1k} l^4}{E_{cs} I_s} = 0.63 \text{ mm}$$

按荷载效应准永久组合计算的挠度为:

$$\Delta_2 = \frac{5}{384} \frac{q_{1k} l^4}{E_{cs} I_s} = 0.90 \text{ mm}$$

$$\Delta_{lim} = l/360 > \Delta_2$$

故使用阶段的挠度符合要求。

上述算例表明:在正常使用阶段,相同厚度和跨度组合板宽度上的受弯承载力和受剪承载力大于普通混凝土板。

## 5 结语

论文综述了压型钢板-混凝土组合楼板的背景、结构特征和计算原则,通过与普通混凝土板对比分析,结果表明:①压型钢板组合楼板的设计具有灵活性;作为永久模板可省去施工安装和拆除等工作,可实现多层同时施工,安装后可以作为施工平台,也可间接加大楼层的高度;②压型钢板组合楼板可降低工程造价;例如节省钢筋用量,压型钢板的不同截面形状可减少多达30%的混凝土楼板用钢量。③压型钢板组合楼板可提高钢梁的整体稳定性,极大提升整体性能。

## 参考文献

- [1] 张培信.钢-混凝土组合结构设计[M].上海:上海科学技术出版社,2004.
- [2] 赵鸿铁.组合结构设计原理[M].北京:高等教育出版社,2005.
- [3] JGJ138—2011、J130—2011 组合结构设计规范[S].北京:中国建筑工业出版社,2011.

# Inquiry on the Management Method of Pile Foundation Construction in Construction Engineering

Lizhen Tao

Jinan Tianqiao District Water Service Center, Jinan, Shandong, 250031, China

## Abstract

At the present stage, the expanding scale of construction infrastructure in China has brought a lot of guarantee role to promoting the sustainable development of China's national economy. Pile foundation construction plays an important position in construction engineering, and has a very important impact on the overall quality level of construction engineering. However, in the actual pile foundation construction, there are still many problems, restricting the quality of pile foundation construction. Therefore, the construction department of construction engineering should do a good job in construction management, improve the overall quality of pile foundation construction.

## Keywords

construction engineering; pile foundation construction technology; construction management

## 关于建筑工程中桩基施工管理方法的探究

陶丽桢

济南市天桥区水务服务中心, 中国·山东 济南 250031

## 摘要

现阶段中国建筑工程基础建设事业规模的不断扩大,为促进中国国民经济持续发展社会带来了许多保障性的作用。桩基施工在建筑工程中占据着重要的地位,对于建筑工程的整体质量水平有着十分重要的影响。但在实际的桩基施工中,仍然存在着较多的问题,制约着桩基施工质量。因此,建筑工程的施工部门应做好施工管理,提高桩基施工的整体质量。

## 关键词

建筑工程; 桩基施工技术; 施工管理

## 1 引言

近几年来在中国的建筑工程管理行业已经得到了飞速的经济发展,建筑施工管理技术与建筑施工工艺也随之得到了不断地提升。在建筑工程的整体施工过程中,桩基础以及地基基础作为保证建筑工程质量的重要基础工程,不断提高相关的施工技术,具有一定的现实意义。在众多的地基基础以及桩基础的建筑工程中,虽然建筑材料种类不同,但地基施工处理与桩基础的整体施工处理技术及建筑工艺设计要求基本相同。所以,对建筑地基基础与桩基础体的施工相关技术问题进行深层次的研究,是做好建筑工程的一项首要任务。

## 2 桩基施工质量控制与管理的重要性

桩基作为施工工程的一种基础施工作业,对于提高建

筑工程质量而言是它有着不可替代的作用。所以,必须十分重视桩基基础施工技术作业的使用质量监督管理,从而能够确保提高建筑工程的使用质量及有效延长桩基使用寿命。但是在实际施工桩基基础施工技术作业各个环节,相关技术人员往往不会十分重视桩基质量的监督管理与工程监督,重基础建设而轻工程管理,操作做法是错误的。对于实际桩基基础施工技术作业而言,质量管理控制及工程管理已经起到了至关重要的保障作用,质量管理控制及工程管理的不完善,就可能会导致实际施工桩基技术作业存在很大的质量缺陷、桩基主体结构也难以有效保证其使用质量。所以要依据实际桩基施工技术作业条件,来不断完善好的质量管理控制和工程管理保障措施,为桩基施工技术作业开展提供好的质量管理保障<sup>[1]</sup>。

## 3 桩基施工管理中现存的问题

### 3.1 缺乏管理重视,施工人员素质偏低

桩基工程属于一项隐秘性工程,为此施工单位很少对

【作者简介】陶丽桢(1969-),女,中国山东泰安人,高级工程师,本科,从事建设工程管理研究。

桩基施工的管理给予重视,但实际上桩基施工的质量将威胁整体建筑结构质量和结构安全。分析现阶段的桩基施工管理问题来看,以盲目选择施工人员为主,进行施工人员选用时,并未认识到桩基工程的重要性,致使选用人员过于随意,大部分施工人员均不具备较好的施工经验,甚至一些施工人员未接触过桩基施工。施工人员的素质差异较大,这为施工管理带来了极大的难度,随意旷工和态度消极的现象较为常见,这必定会对桩基施工的质量造成影响。

### 3.2 施工人员基本技术水平较差

由于桩基铺设施工人员的基本专业工艺技术操作水平相对较差,部分桩基铺设施工人员不十分深刻了解桩基施工的基本专业技术操作内容和工艺操作管理流程,只能根据现场操作指令,完成对应的桩基施工工艺技术操作,致使各个阶段桩基铺设施工工艺操作阶段的技术信息网络衔接极为不畅,这严重影响桩基铺设施工工艺工作效率,还很有可能会为整个桩基铺设施工阶段准备工艺作业的不能及时顺利开展而给工作人员带来不良影响。

### 3.3 打桩环节存在施工问题

打桩施工环节往往存在的一些技术标准问题,主要体现在整个打桩前的施工工艺过程中,没有根据正确的基础施工工艺要求进行基础施工。如果缺乏标准性的技术依据,施工工艺方式往往可能会导致被切断桩头的问题,或者说是打桩接头两端分离的各种现象同时发生,这样不仅会影响到整个工程的基础施工工艺质量,还可能会引起一些安全事故。在一个打桩施工环节进行施工时,没有严格要求根据基础施工的工艺要求同时进行基础施工基层处理,那么就可能会导致一个地区内部出现一些局部桩基隆起的各种情况,这些各种情况的同时发生就可能会导致桩基底部倾斜的各种情况同时出现,严重影响到桩基基层处理的施工可靠性和施工有效性。并且在桩基施工的各个环节中,如果没有对一个基坑的底部基层进行施工处理,那么就可能会存在受到来自外界恶劣打桩条件影响的巨大压力之下,导致打桩施工的工程质量就会受到很大影响,同时也就会产生一些连带性的反应,导致各个方面的基础结构构件出现施工质量上的问题<sup>[2]</sup>。

## 4 加强建筑工程中桩基施工管理的相关策略

### 4.1 加强前期建筑勘察勘查管理

建设工程前期建筑勘探工程要切实加强勘查管理,勘察结果必须要经过建设施工管理团队的严格检验,确定精准分析无误后才可以将其应用到工程施工中。一旦施工发现前期勘察管理结果中可能出现与工程现实施工地址管理情况完全不符的管理内容,建设施工团队认为应依法追究前期勘探管理单位的法律责任。建筑工程还应不断提升内部施工安全职业质量风险管理工作,要将不断强化提升内部工作人员

基本综合职业技能放在首位,加强对内部基层工作人员的职业质量安全管理控制,建设工程任务管理工作正在开展前期要积极组织内部基层工人积极探索学习掌握相关内部施工安全质量管理专业知识,设备安装操作的相关专业工程技术人员性质和使用必须达到要求,并具有必须取得国家机关的以统一文书形式规定发放的岗前从业人员等级资质鉴定资格文书证明,并通过岗前从业人才招聘选拔工作资格考试。通过此种质量管理控制方法也就已经可以有效率地解决内部工作人员职业质量安全管理工作存在难度大的诸多现实实际问题,为广大建筑工程建造人员提供有效率的人力资源安全质量管理保障。

### 4.2 完善基层管理人员全年内部管理制度

工作执行办法全年建筑工程管理人员及其干部必须及时注意保持与其他相关单位基层管理人的密切沟通,对相关基层管理员工及其干部及时进行相关基层人的思想政治教育引导,降低那些从事相关基层工作的人员下岗或者离职的概率。对于建筑工程团队管理组织中的内部管理规章制度也一定需求要及时进行调整更新完善,以执行相关全年建筑工程管理法律法规规章制度实施为基本管理依据,制定有效的全年建筑工程管理控制制度措施,领导干部更是为此理应以身作则,学习最新正式颁布出台的2016年年度建筑工程内部管理工作实施细则,明确自身增强法律责任感和法律使命感的意义核心所在,开展全年建筑工程管理工作。行使既要切实做到保障制度的一定法律性和威严性,同时也必须时刻从维护全体管理员工们的共同切身利益高度深刻出发。这样不仅可以有效促进社会基层稳定和谐团结,工程建设进行过程中各职能部门有序协调进行,重要建筑材料容易丢失的安全问题也在一定大的程度上可以得到有效解决。

### 4.3 合理性的调查可以确定前期进行桩基基础主体设计施工结构设计方案

前期进行桩基基础主体设计施工的工程设计方案质量往往肯定会使其受到多种社会客观因素的作用影响,从前期的全国桩基基础施工主体设计方案工程质量情况分析来看,地质水文地理环境条件和具体地质水文物理地质环境等客观因素均有可能使其设计成为影响威胁前期桩基基础主体施工结构构件施工设计质量的重要影响质量因素,为此,要求前期桩基主体施工单位在桩基施工前,应对前期桩基主体施工单位重点建设区域的具体地质水文物理地质环境和具体前期地质水文地理环境条件具体情况都应进行全面性的调查以及勘察,结合实际勘察结果制定相适应的桩基施工方案,保障桩基施工的科学性。例如,对于土层硬度较大,难以打穿的施工区域,则可以在打桩前期,进行钻孔施工,确保打桩操作的顺利执行;对于土质较软的区域,桩基易于产

生倾斜问题的情况，应在打桩前期对桩位和垂直度进行有效调整，并且对其进行固定，保障最终打桩的垂直性符合地基工程需求。实际上，就是要求桩基施工具有较好的灵活性，能够根据施工条件的变化，改变施工方案，保障桩基施工的质量能够促进地基结构的稳定性。

#### 4.4 做好施工过程的管理工作

施工过程管理是保障桩基施工质量的重要阶段，具体施工时，应指派专业的人员在施工现场进行流动监管，对于各个施工环节的施工质量进行严格控制，一旦发现违规施工的现象应及时制止，并且采取有效的措施弥补施工不足，以免对后期的施工造成影响。施工之前，应根据以往的施工管理经验，确定施工过程中可能发生的质量问题，并且制定相关的防止预案和处理预案，以免在发生施工质量问题时能够得到及时处理，降低施工问题对施工工期的影响。桩基施工的过程中，桩体倾斜的现象较为常见，打桩施工时，应由专门的人员对桩体的垂直度进行实时观察，在发现存在倾斜问题时，应及时停止打桩作业，将桩体角度调整后，继续打桩，直至打桩深度符合桩基施工要求<sup>[3]</sup>。

## 5 结语

综上所述，随着中国建筑基础工程作为行业市场规模的不断发展速度不断扩大，中国进行建筑基础工程行业基础构造施工作为行业工程技术水平已经得到了极大的技术进步性和提升，特别是目前中国进行建筑工程行业桩基构造基础工程施工作为工程技术已经愈加成熟。桩基作为目前中国进行建筑工程基础构造工程施工的重要环节，桩基施工基础工程技术含量水平的不断进步高低对中国建筑基础工程技术作为行业的健康持续稳定发展健康进步来说具有非常重要的作用。在进行建筑基础工程行业基础构造施工中必须充分研究如何利用桩基施工作为施工基础工程技术的一种工程科技含量，对于促进中国建筑行业的发展十分有利。

### 参考文献

- [1] 韩飞.桩基础施工技术在建筑工程施工中的应用[J].建筑技术研究,2021,3(12):41-42.
- [2] 朱洪伟.建筑工程土建施工中桩基础施工技术的应用研究[J].建材发展导向,2020,18(3):262.
- [3] 沈维恕.建筑工程施工中的桩基础施工技术探究[J].科学与财富,2020,(5):202-203.

# Discussion on the Control and Monitoring of Groundwater in Deep Foundation Pit Engineering

Jingyi Zhang Hefei Li Jie Yang Xupeng Zhang Lingjun Xu

Beijing Building Research Institute Corporation Limited of CSCEC, 100076, China

## Abstract

Ground settlement is very important in the settlement of foundation pit soil, and this index is an important observation index. By comparing the results of the foundation pit deformation simulated by the MIDAS GTS/NX finite element software with the actual monitoring data, the deep foundation pit dewatering construction excavation support simulation under different working conditions is analyzed, and the deep foundation pit deformation is analyzed.

## Keywords

deep foundation pit groundwater control; monitoring; MIDAS-GTS

## 浅谈深基坑工程地下水控制与监测

张婧仪 李鹤飞 杨杰 张旭鹏 徐玲君

北京中建建筑科学研究院有限公司, 中国·北京 100076

## 摘要

地面沉降是基坑土体沉降中十分重要, 该指标是一个重要的观察指标。通过对MIDAS GTS/NX有限元软件模拟出来的基坑变形结果与实际监测数据对比, 对不同工况下深基坑降水施工开挖支护模拟, 对深基坑变形做出分析。

## 关键词

深基坑地下水控制; 监测; MIDAS-GTS

## 1 引言

地面沉降是基坑土体沉降中十分重要, 该指标是一个重要的观察指标。其原理是基坑降水引起地下水位降低, 从而导致孔隙水压力减小, 根据有效应力原理, 土体发生固结沉降, 在地面表现为地面沉降<sup>[1]</sup>。骆祖江以中国上海市的某深基坑降水工程为研究对象, 为了研究基坑降水情况下地面沉降以及地下水水位变化的特征, 建立了空间立体的数值模型模拟实际的情景, 验证了模型的可靠性、合理性。

## 2 基坑工程概况

本次以地铁车站设计为例, 车站的标准段结构外轮廓总宽 23.5m, 标准段的层高 22.49m, 车站顶板埋深 3.1m~5.0m; 车站范围线路设计坡度为 0.2% 下坡。本站车站采用明挖施工, 基坑长度为 193m, 主体宽度为 23.1m, 主体基坑深度约 25.54~30.35m, 基坑周边地形高差较大, 基坑开挖几何不规则。综合考虑本站主体基坑较深、开挖跨度大, 场地开阔, 地质条件较好等条件, 主体小里程基坑开

挖采用桩+锚索支护, 主体大里程基坑开挖采用桩+内支撑支护, 出入口及附属基坑开挖采用桩+内支撑、桩+锚索形式的支护形式。

## 3 深基坑地下水控制数值模拟与现场监测对比

### 3.1 MIDAS GTS/NX 介绍及操作流程

MIDAS/GTS/NX 软件<sup>[2]</sup>拥有多种分析功能, 它可以对施工阶段的应力渗流耦合、应力分析等分析功能, 同时它可以提供 14 种本构模型或者用户可以根据自己需要和同类型工程分析自定义本构模型, 如莫尔-库伦、修正莫尔-库伦、修正剑桥-粘土、范梅赛斯-非线性等本构模型。不仅如此, 它还提供了梁单元、板单元、桁架单元及平面应力应变单元等各种结构单元, 方便对支护结构的内力进行分析。同时对于锚索锚杆的建立, 模型提供了锚杆建模助手功能方便建模。

### 3.2 操作流程

#### 3.2.1 材料及属性定义

在模型建立之前应根据施工区域的工程地质情况、水文地质情况以及地勘报告等定义计算模型中土体以及所用材料的属性和特性, 保证基坑所建模型充分真实的模拟了施

【作者简介】张婧仪(1995-), 女, 中国黑龙江齐齐哈尔人, 本科, 助理工程师, 从事结构专业研究。

工场地的施工情况。

### 3.2.2 几何尺寸确定

通过软件本身拥有的操作界面通过点、线、面进行建模，同时也可以倒入 CAD 线框来生成模型。模型的边界的范围一般取 3~5 倍的基坑深度。

### 3.2.3 网格划分

将实际的整体划分成有限各网格单元，划分后就可以进一步进行有限元计算。我们网格划分一方面是对模型进行切割划分了有限个网格单元，另一方面我们在划分过程中赋予了其材料属性。

### 3.2.4 定义边界和荷载

根据实际情况，对模型赋予边界条件，如位移边界和渗流边界，荷载添加根据实际情况决定是否添加。

### 3.2.5 定义施工阶段

根据实际的施工工况和施工步骤通过“激活”模拟施工状况，用“钝化”模拟土方的开挖。

### 3.2.6 设置分析工况

根据模型施工情况要求来选择相应的分析类型。

### 3.2.7 结果查看

根据软件所给的功能，通过云图、线上图、矢量图等来保存查看自己想要的结果。

## 3.3 基本假定

为了尽可能让基坑开挖过程中的土体沉降与围护桩变形与实际情况相符，我们需要对有限元模型进行简化，为此本模型做如下假定：

①土层为各项同性，并且各个土层均匀分布。

②为了与实际开挖相接近，本次各层土体设置用修正摩尔-库伦模型，围护桩、内支撑和立柱采用一维梁单元模拟，锚杆用锚建模助手进行建立，支护结构均按照弹性材料处理。

③降水在基坑之中达到设计的水位时，水流的状态是稳定的。

④开挖基坑的过程，不计算动力荷载对本研究的影响。

## 3.4 地表沉降变形分析

在开挖基坑的过程中，要检测的重要指标就是地面沉降的情况。通过基坑进行有限元模拟分析，得出模型各个施工阶段的地面沉降云图与地面沉降曲线。

通过对地表沉降云图以及地面沉降曲线分析，可以发现：

第一步开挖至土体以下 1.5m 并施作第一道混凝土撑，此时的地表最大沉降值为 0.5mm。第二、三、四步分别开挖至土体以下 4m、6.5m、9m，地表沉降最大值分别为 1.0mm、1.6mm、2.5mm。地面沉降在开挖一至开挖四，地面沉降变化很小，因为开挖过程中不涉及基坑降水且已施作三道内支撑，有效的限制了地面沉降；在第五步开挖之前需要进行第一次降水至地表以下 12.2m，第五步开挖后，坑外地表沉降值得最大量为 3.71mm。之后进行第二、三、四、五、六次

降水，并在每次降水完成后接着对深基坑进行开挖，坑外地表最大沉降量的最大值分别为 5.6mm、8.1mm、10.8mm、11.0mm，在基坑上的降水，使地面易于沉降，沉降也变得快速，从开挖至设计标高后，最大地面沉降量为 11.5mm。

总体来看，随着深基坑施工的不断进行，坑外地表沉降随着深基坑施工的进行而不断增大，地面沉降在围护桩外以“凹槽型”分布<sup>[1]</sup>。基坑开挖与降水对地面沉降的影响范围是有限的，主要影响范围大约为 0~20m，随着距离基坑变远，地面沉降值先逐渐增大然后逐渐减小，最后趋于平缓。基坑边缘沉降量最大约为 3mm，坑外产生最大沉降位置距离基坑有 6m，并不是在意料之中的基坑边缘，沉降的高度是 11.5mm，满足最大沉降要求。

发生地面沉降的原因主要是在对深基坑土体开挖与开展降水作业的过程中，坑外土体也发生也发生卸荷作用。一方面，由于坑内外平衡被打破，土体对围护桩产生压力致使桩体向坑内方向发生位移，从而引起了地面沉降；另一方面，在第四次开挖后，伴随着基坑降水，基坑内地下水位下降，导致土体中孔隙水压力变小，破坏了场地的力学平衡，土体顺着应力减小的方向发生沉降，加剧了地面沉降。因此，在降水施工过程中，为了避免地表不均匀沉降过大导致相邻建筑物或地下管道损害，应严格控制地表沉降量，加强监测，减小基坑降水对对周围环境造成的负面影响。

随着深基坑施工的不断进行，开挖深度不断增大，围护桩桩体变形量逐渐增大，围护桩发生最大变形的的位置逐渐下移，从最初在桩体以下 5m 处逐渐下移到 7m 左右的位置，最终呈现两边位移小中间位移大的大肚子“抛物线”形，这也正符合相关文献所说最大位移处发生在桩中上部附近。在第六步开挖后，围护桩水平位移有所变小，而且发现围护桩 12m 以下位置围护桩位移变化很小，最大位移大约为 1.4mm，因为第六步之后支护方式为预应力锚索，锚索有效的限制了围护桩发生变形，保护基坑安全，而在第九步第十步开挖后桩水平位移较上步开挖变大是因为开挖深度有所增大。围护桩底部几乎不发生位移是因为早在开挖前已经嵌入到土体当中，基坑开挖与降水对其影响很小。

造成深基坑围护桩发生变形的原因主要有两方面：一方面是随着基坑施工造成深基坑内部土体被挖走产生临空面，靠近围护桩的土体的土压力变大，对围护桩产生主动土压力，水平挤压造成围护桩向坑内变形。另一方面是基坑降水导致地下水位下降，造成基坑内外的地下水位不同，产生水位差，致使围护桩侧边会受到一定的水压力，加剧了围护桩的变形。

数值模拟结果与实测监测值的围护桩位移变形对比见图 1。

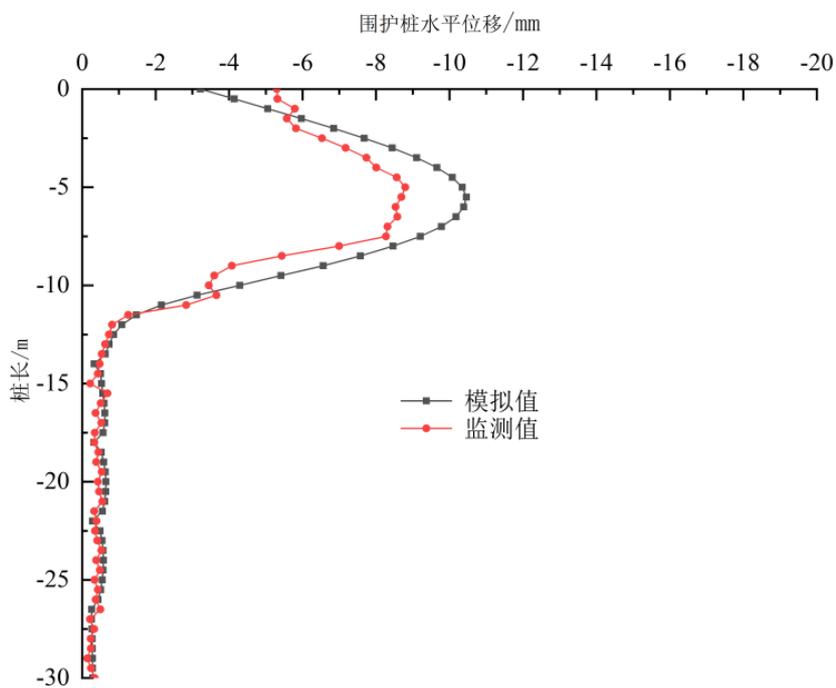


图1 数值模拟结果与实测监测值的围护桩位移变形对比

数值模拟结果与实际监测值的地面沉降对比, 通过对比可以发现, 无论是地面沉降还是围护桩位移, 虽然最终数值存在差异, 但是实际的曲线变化与模拟的曲线变化具有相同的趋势, 在模拟中, 地面沉降的最大值为 10.5mm, 实际监测的地面沉降最大值为 8.7mm, 相对误差为 20.7%。围护桩水平位移最大值为 10.5mm, 实际监测最大值为 8.9mm, 相对误差为 17.9%, 从而验证了模型可以合理的预测基坑变形, 指导基坑施工。

综上所述, 通过有限元软件模拟出来的变形规律与实际变形规律基本吻合, 虽然模型模拟结果与实际监测数据存在一定的误差, 但是都在可允许范围内, 这与建模时我们对模型进行优化, 设置的材料属性较为稳定, 构造理想模型有关系。因此, 数值模拟能正确的预测基坑变形规律, 为深基坑的安全施工和支护结构的优化提供一定参考和借鉴。

#### 4 结语

通过对不同工况下深基坑降水施工开挖支护模拟<sup>[4]</sup>, 对深基坑变形做出分析, 得到基坑周围地面沉降呈先增大后减

小的凹槽形, 因此出现最大沉降高度的位置是具坑边缘 6m 处的位置; 围护桩水平位移逐渐增大, 呈两边小, 中间大的“抛物线”形; 锚索轴力随着基坑开挖进行轴力趋于稳定; 坑底地面隆起量随着深基坑施工逐渐增大, 并在基坑工程涉及降水时隆起量变化速率变大。通过对 MIDAS GTS/NX 有限元软件模拟出来的基坑变形结果与实际监测数据对比, 由于深基坑存在“空间效应”, 数据对比虽然存在一定的差异, 但是误差在允许范围内, 验证了本次深基坑支护结构设计和模型的合理性。

#### 参考文献

- [1] 全广霞. 建筑工程中的深基坑支护施工技术分析[J]. 建材与装饰, 2018(43):90.
- [2] MIDAS GTS NX分析手册[Z].
- [3] 杨学林. 基坑工程设计、施工和监测中应关注的若干问题[J]. 岩石力学与工程学报, 2012, 31(11):2327-2330.
- [4] 朱剑峰. 高层建筑深基坑支护施工[J]. 中国新技术新产品, 2012(20):199.

# Discussion on the Construction Technique of Concrete Structure in Civil Engineering Buildings

Xuesong Gao

Information Center of the Natural Resources Bureau of Liaoyuan City, Jilin Province, Liaoyuan, Jilin, 136200, China

## Abstract

In recent years, China's social economy as a whole has shown a positive development trend. The growth of urban population has promoted the development of real estate industry to a certain extent. In order to meet the needs of social construction and improve the competitiveness of construction enterprises, people put forward higher requirements for civil engineering construction, in order to further improve the quality and level of civil engineering construction. In civil engineering construction, the construction of concrete structure is a very important part, it is directly related to the overall quality of civil engineering projects and future service life. Therefore, the construction personnel must master the technical points of concrete structure construction, effectively control all kinds of risk factors, to ensure the comprehensive quality of construction.

## Keywords

civil engineering construction; concrete structure; influencers; construction technology

# 土木工程建筑中混凝土结构的施工技术探讨

高雪松

吉林省辽源市自然资源局信息中心, 中国 · 吉林 辽源 136200

## 摘要

近年来, 中国社会经济总体上呈现出积极的发展态势。城市人口的增长在一定程度上促进了房地产业的发展。为了不断满足社会建设的需要, 提高建筑企业的竞争力, 人们对土木工程建设提出了更高的要求, 以进一步提高土木工程建设的质量和水平。在土木工程建设中, 混凝土结构的施工是非常重要的部分, 它直接关系到土木工程项目的整体质量和以后的使用寿命。因此, 施工人员必须掌握混凝土结构施工技术要点, 有效控制各种风险因素, 确保施工的综合质量。

## 关键词

土木工程建设; 混凝土结构; 影响因素; 施工技术

## 1 引言

近年来, 在相关学者的辛勤研究下, 中国混凝土施工技术的改进取得了初步成果, 建筑业也得到了快速发展。在土木工程建设中, 混凝土结构的施工是重点和难点, 其施工质量直接关系到整个工程的安全稳定。目前, 中国混凝土结构建设仍有很大的发展空间, 要继续着力优化混凝土结构施工工艺, 搞好施工质量管理。

## 2 土木工程建筑中混凝土结构施工的问题

### 2.1 混凝土材料问题

建筑材料问题是影响混凝土结构施工质量的重要原因。混凝土材料是混凝土结构施工的基本要素。如果质量和强度

不能满足相关要求, 将直接影响施工强度, 结构裂缝的发生将严重影响工程质量和使用寿命。一般来说, 除了不注意混凝土材料的选择, 选择不合格的混凝土材料以降低成本外, 混凝土材料的配置和后续的维护过程也会影响土建施工水平。特别是在不同的土木工程中, 混凝土生产的配比和参数有不同的要求。如果砂水比不合适, 将破坏混凝土的强度和品质, 影响有序施工。此外, 还需要控制细骨料、粗骨料和原材料粒度的比例, 如果混凝土中有杂质, 也会影响混凝土的施工质量<sup>[1]</sup>。

### 2.2 环境问题

混凝土材料的性能比较特殊, 施工过程中散热较多, 造成室内外温差较大。温度是影响混凝土强度的重要因素, 混凝土中会出现不同程度的裂缝。此外, 在混凝土结构施工硬化阶段, 如果内部水分不能与外部环境有效交换, 将导致裂缝。劣质混凝土材料会在建筑物中引起严重的加热反应, 造成较大的温差, 并造成裂缝危险。因此, 施工前应考虑季

【作者简介】高雪松(1976-), 男, 中国吉林辽源人, 本科, 工程师, 从事土木工程结构技术、土木建筑工程及工程施工、土木建筑工程勘测等研究。

节变化和气候变化,做好相应的准备工作,减少环境因素对施工质量的影响。

### 2.3 施工技术不到位

从混凝土结构施工的实际情况来看,裂缝产生的主要原因是施工工艺不完善,主要表现为裂缝增大、墙体膨胀、墙体表皮脱落。在施工过程中,施工人员没有严格遵守相应的程序和拌和要求,后续的养护工作不完善,对混凝土结构的施工会产生较大的负面影响。

## 3 混凝土结构施工技术的优势

### 3.1 原料具有高强度的性质

钢筋混凝土结构使用的主要原材料是砂、钢和水泥。由这些材料组合而成的混凝土结构往往具有很强的抗压性和耐久性,在施工过程中不易发生结构损伤。混凝土和钢结构通过新型建筑材料的融合,结合了两种材料的特性,极大地满足了现阶段人们对建筑强度的要求。

### 3.2 独特的结构设计优势

钢筋混凝土结构是钢结构与混凝土结构相结合的一种新型复合材料。该材料的结构完整性、抗震性和抗压性均优于传统建筑结构或上述两种结构。在设计层面,与其他建筑结构相比,钢筋混凝土结构具有重量轻、弹性大的特点,能够满足复杂建筑结构的设计要求。此外,由于结构复合材料的特性,建筑设计可以实现多种风格,同时满足不同风格建筑的实际需要。自钢筋混凝土建筑结构出现以来,它已广泛应用于住宅建筑领域<sup>[2]</sup>。

### 3.3 便捷的制作与处理流程

钢筋混凝土作为一种复合材料,具有非常方便的生产加工工艺。所需材料在市场上是通用的,因此不会出现采购短缺。钢筋混凝土结构在生产过程中一般采用先进的设备,只有施工技术操作才能完成。另外,施工过程中对周边环境影响小,环保效果强。

## 4 土木工程建筑混凝土结构的施工技术

在土木工程建筑施工中,混凝土施工技术是不可缺少的技术,是其他技术无法替代的。它具有原料丰富、成本低、可塑性强、商品化程度高等优点。同时,它具有一定的灵活性、抗震稳定性,具有较高的使用价值。

### 4.1 规范施工工序

施工过程的规范化是影响混凝土结构施工质量的重要因素。在实际施工中,一些施工人员往往要根据自己的经验进行施工。在施工现场条件下,不能严格遵守相应的要求。目标和要求之间有很大的区别。对此,施工单位应注意对关键施工环节的控制,根据实际情况采用合理的施工工艺和技术,确保每一位施工人员对施工过程有一个清晰的认识。

### 4.2 混凝土的配制

混凝土施工质量是混凝土结构的主要地位。一方面,施工人员选择符合施工要求的质量,以性价比高的材料为基础,另一方面,他们强调具体的准备工作,即水泥、砂等成分与水的混合对不同的工程有不同的高要求,必须根据施工要求确定配合比。此外,还应注意搅拌顺序、搅拌量、搅拌时间等,严格按照要求进行,确保混凝土的质量和强度满足实际施工需要。

### 4.3 混凝土温度应力控制技术

温度应力控制在混凝土结构施工中起着重要作用。如果能有效地控制温度应力,就可以避免混凝土裂缝问题,提高混凝土的强度和品质。一般来说,温度应力的控制可以从以下几点入手:一是减少水泥用量。众所周知,由于水泥的性质,水泥在制备混凝土时会释放更多的热量。若能合理减少水泥用量,可有效防止温度应力的增加,从而降低开裂概率;二是盐酸水泥与其他水泥的配比可以合理控制水热;三是温度控制,主要是在浇注阶段对浇注温度和外部温度进行有效控制,确保温差在可接受范围内<sup>[1]</sup>。

### 4.4 抗裂技术

裂缝问题是混凝土结构施工中的关键问题,不仅影响施工质量,而且存在一定的安全隐患,需要引起高度重视。产生裂缝的主要原因一般是湿度和温差不够,除了控制上述温度应力外,针对裂缝问题还可以采取防裂技术。该技术主要是在混凝土中掺入一定量的外加剂,以提高混凝土的抗裂能力。或对混凝土原材料的配比进行优化和调整,以提高混凝土的强度。如果要提高混凝土的稳定性,一般可以在混凝土原材料中添加一些纤维,同时在施工中应注意混凝土受力均匀,尽量减少出现裂缝问题的可能性。

## 5 结语

综上所述,对于建筑工程来说,在混凝土结构施工中必须有效保证施工质量。因此,在实际施工过程中,应结合具体情况进行科学合理的分析,选择合适的混凝土结构施工工艺,确保施工质量达到规定的标准。

### 参考文献

- [1] 解晓娜.土木工程建筑中混凝土结构的施工技术管理研究[J].门窗,2019(9):79-80.
- [2] 夏少锋.土木工程建筑中混凝土裂缝的施工处理技术分析[J].城市建设理论研究(电子版),2019(13):123.
- [3] 陈阳.土木工程建筑中混凝土结构的施工技术探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2019(13):177.

# Research on the Construction Characteristics of the Frame Curtain Wall

Dong Zhang

Shaanxi Construction Engineering Sixth Construction Group Co., Ltd., Xianyang, Shaanxi, 712000, China

## Abstract

The use scope of the building curtain wall is very wide, not only the building enclosure structure use function and decorative function are skillfully integrated, but also make the building more modern and decorative artistic. This paper describes the characteristics of the widely used frame curtain wall in processing, design, installation, etc.

## Keywords

building curtain wall; frame type; construction method

## 框架式幕墙施工特点研究

张栋

陕西建工第六建设集团有限公司, 中国·陕西 咸阳 712000

## 摘要

建筑幕墙使用范围十分广泛, 不仅把建筑围护结构的使用功能与装饰功能巧妙地融为一体, 而且使建筑更具现代感和装饰艺术性。论文叙述了应用广泛的框架式幕墙在加工、设计、安装等方面的特性。

## 关键词

建筑幕墙; 框架式; 施工方法

## 1 引言

用于外墙工程的幕墙系统有多种分类方式。框架式幕墙、单元式幕墙、全玻璃幕墙、点式玻璃幕墙等是依照施工方法与构造形式划分的; 石材幕墙、玻璃幕墙、金属板幕墙等是依照幕墙材料划分的。论文将从施工、加工等方面对最具代表性并广泛应用的框架式幕墙系统进行系统分析。

## 2 框架式幕墙

框架式幕墙是指将工厂内加工完成的幕墙构件, 如主次龙骨, 玻璃构件等, 运到工地后按照施工工艺在现场依次逐个将构件安装, 最终完成的幕墙系统。

### 2.1 系统特点

应用范围广泛, 适用性强。框架式幕墙系统可以实现不同的装饰效果和外墙造型, 并且选用同样的幕墙主材时, 在设计、计算、管理上均较简单容易, 能承受较大的安装误差; 由于构件小, 在工地上容易存放; 因设计计算简单, 安装是不需要很长的准备时间; 由于制作简单, 安装系统有弹性, 故应用性较广。

制作上, 安装码件的下料、钻孔、开槽及铝型材等基本工作在加工厂就可以完成, 其他幕墙材料大多数在施工现场就可以组装上墙。制作工厂对加工设备精度、配置以及工人素质综合要求不高。

装配组件通常较小。由于幕墙组装的构件比较小, 储存场所也不需要很大, 比较容易存放于施工现场, 也方便上墙前对幕墙材料进行产品保护。

现场主体的加工误差、施工误差及结构偏差要求较低, 系统的安装方式很灵活。由于大部分的装配工作及制作都在施工的现场完成, 上墙节点方面的设计一般会将施工误差、加工误差及主体结构偏差的措施实施于现场施工过程中。为灵活、高效地做好幕墙系统施工工作, 可依据现场实际情况灵活调整安装方式。

### 2.2 不足之处

第一, 因为幕墙系统比较简单, 对施工水平及设计要求都不高, 中国很多幕墙公司都能承接相关的幕墙工程工作。因此大多没实力、资质低或没资质、本不能承接高性能高要求幕墙系统的承包商, 却可以承接这类项目。而且他

们报价通常较低，反而容易中标，导致幕墙系统质量不易保证。

第二，一般框架式幕墙系统大部分的装配工作及制作工作是在施工现场做的，故现场的环境条件、清洁程度、幕墙公司施工人员素质、公司的管理水平等决定了幕墙系统的性能及质量。质量控制及现场检查工作将因为过多的现场工作变得很有难度。若施工单位再没有或者缺乏高水平能力的施工员，那幕墙的性能和安装质量将不容易达到要求。

第三，框架式幕墙系统很多注胶工作要在现场进行，但是结构胶、密封胶技术对胶粘洁面施工工艺及清洁条件要求较高，施工现场环境条件很难满足要求，这样比较容易造成由于胶结面施工质量达不到要求而导致幕墙质量产生问题的情况发生。

第四，现场安装的工作量很大，整体外墙施工的周期因而也较长，安装人员需要的也多，施工的工作面展开的很大，很多需要安装的装配组件和外墙材料要存在楼上，这些都让现场管理工作很难妥善开展。

第五，框架式幕墙很难实现两道密封的系统设计，幕墙整个防水性能很难达到很高的品质性能要求，而且幕墙框架横竖向之间的构件总是有连接接缝外露，且框架之间绝大多数组织工作是在施工现场完成的，施工现场安装精度相对很低，造成幕墙连续的拼接缝、装饰构件、装饰线条等在外观效果上及细部的处理上很难达到让建筑师满意。

较为常见的框架式幕墙系统典型构造节点见图1、图2。

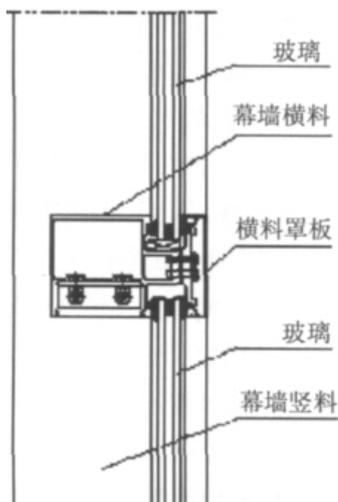


图1 框架式幕墙典型竖剖节点

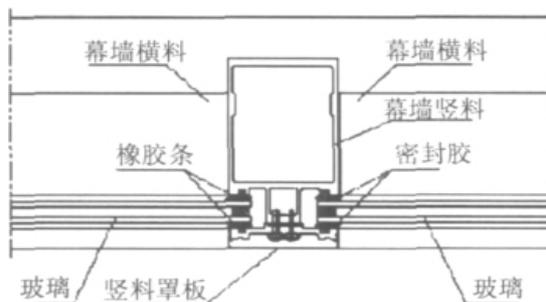


图2 框架式幕墙典型横剖节点

### 2.3 技术上优化措施

通过以上的分析可以得出，框架式幕墙系统虽然在加工、安装和设计等方面存在很多特性及优势，但是相同的也存在很多明显的缺点及不足，包括工程施工、现场管理以及设计等方方面面的问题。为了更好地发扬框架式幕墙的突出优势，弥补此系统的种种不足之处，下面笔者根据几个采用此系统的施工工程实际案例，提出一些可以改善框架式系统技术方面的优化措施。

第一，考虑到现场安装的工作量很大，整体外墙施工的周期也较长，安装人员需要的也多，施工的工作面展开的很大，很多需要安装的装配组件和外墙材料要存在楼上，这些都让现场管理工作很难妥善开展等较实际的问题，在设计的时候应该设法将比较重点的、影响系统性能的装配工作及制作工作在工厂里面完成，因为工厂的各种施工环境比较好，比工程现场能更好地对质量进行控制，管理方面也容易妥善开展。

第二，向单元式幕墙特点借鉴思路，首先可以在工厂内安装好玻璃板块中铝合金小边框的组框工作，再用结构胶把玻璃固定于铝框上，小边框上面安置密封的橡胶密封条，现场幕墙横竖料安装完成之后，带边框的玻璃板块再安装上墙，最后一步完成玻璃接缝间注胶工作，参考节点见图3、图4。所有结构胶施工过程都在工厂里完成，这样，注胶之前粘结面温度、清洁质量、湿度等相关环境条件比较容易保证，所以结构胶的粘结部分的防水性及结构性能容易实现，同时也减少并简化了现场的工作量。

第三,外墙若运用半隐框或明框幕墙形式,幕墙玻璃一般设置于铝合金横竖料装配成的框架里,下横料上面设置了橡胶垫块用来支撑玻璃重量,玻璃和左右竖料及上横料之间保持一定的间隙。此种构造样式,一方面很难确保施工过程中玻璃进入槽深度的精确性,另一方面若发生地震,在它的作用下,铝横竖框和玻璃之间一定会产生相对位移,当位移值大于玻璃端部和铝框之间间隙时,铝框将与玻璃发生碰撞,可能会产生玻璃破坏的现象。为了尽量减少上面所述情况的发生,进行系统设计时,我们将铝框和玻璃间空间设置成叠形的橡胶垫,幕墙安装时可很准确地定位玻璃的位置,当地震发生时,可限制铝框和玻璃间的相对位移,并且铝框和玻璃可能因直接碰撞而导致破坏的现象也将得到改善。

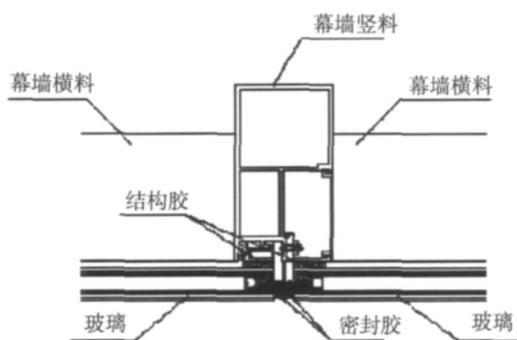


图3 带边框玻璃板安装横剖节点

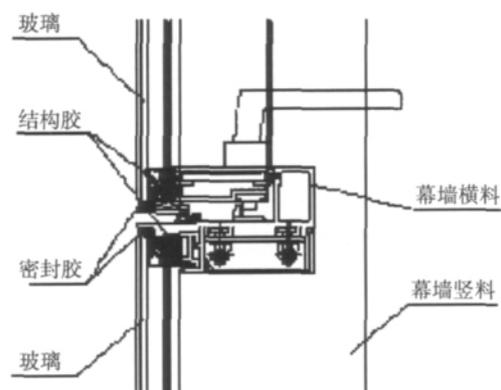


图4 带边框玻璃板安装竖剖节点

### 3 结语

论文通过对在工程中应用非常广泛、使用时间长的框架式幕墙的讨论,对其技术进行了比较全面且综合的比较和分析,详细地叙述了框架式幕墙系统的优势及特点,并指出了存在的不足之处,供大家参考。

#### 参考文献

- [1] 张焱.建筑工程玻璃幕墙施工技术要点分析[J].科技创新与应用,2014(5):65.
- [2] 朱铭昌,康秀萍.建筑工程中关于幕墙施工技术的研究[J].建材与装饰,2019(13):15-16.
- [3] 刘青.探析建筑工程玻璃幕墙施工技术要点[J].门窗,2016(7):1.

# A Brief Summary of the Main Power Building Facade Design

Zhaohui Huang

China Electric Power Engineering Consulting Group East China Electric Power Design Institute Co., Ltd., Shanghai, 200333, China

## Abstract

Via examples of actual projects, this paper explains design ideas and methods of the main power building. The design principles are summarized as: Emphasizing cultural personality and regionalism meeting functional requirements, and meeting urban planning and owner requirements. It shows that, the aesthetic value of the power plant is mainly realized via harmonious combination of color, shape, etc. elements.

## Keywords

cultural personality; regionalism; functional requirements; urban planning requirements; design methods

## 电厂主厂房立面设计浅谈

黄朝晖

中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司, 中国·上海 200333

## 摘要

通过电厂设计的实例, 对主厂房的立面设计思路和方法做进一步的研究。从而总结出电厂建筑的设计原则: 强调建筑文化个性、地域性; 满足功能要求; 符合城市规划和业主要求。实践表明, 电厂建筑立面设计主要是通过色彩、形体、线条等方法予以实现的。

## 关键词

文化个性; 地域性; 功能要求; 规划要求; 设计方法

## 1 引言

在火力发电厂建筑设计中, 往往包含有主厂房以及各种辅助与附属建筑。主厂房是整个电厂建筑群中体量最大, 功能最复杂也是最重要的建筑物。

主厂房建筑的设计, 对整个电厂的建筑风貌的形成具有举足轻重的作用。主厂房建筑功能的重要性, 工艺的复杂性, 决定了电厂建筑设计的基本特性。

下面以笔者设计的电厂工程实例, 对主厂房的立面设计做进一步的探讨。

## 2 工程实例

### 2.1 中国淮南煤电基地田集电厂工程

淮南煤电基地田集电厂一期(以下简称田集电厂)为上海电力与淮南煤矿集团共同投资的电厂项目, 是“皖电东送”项目的骨干电厂工程。

【作者简介】黄朝晖(1968-), 男, 中国上海人, 本科, 高级工程师, 从事电力工程建筑设计研究。

在方案设计时, 对当时大量同容量机组电厂进行了研究分析。对田集电厂所在地——中国淮南市的自然环境与建筑人文历史环境也进行了研究分析, 试图从传统建筑文化元素中汲取灵感: 田集电厂所在的中国安徽淮南田集地区, 当地徽派民居建筑以长方体矩形的形式为主, 注重装饰, 其梁柱式建筑形式符合宋《营造法式》的特点。同时对主厂房等的建筑物的工艺布置、结构形式、跨度、柱距、采光通风等要求做到全面掌握。通过不断理性与激情的碰撞, 田集电厂主厂房建筑的构思, 逐渐由模糊到清晰起来。

汽机房是一个总长 171.5m, 高达 35.218m 的庞然大物, 传统设计会给人以压抑冷漠的心理感觉。作为一个电厂建筑设计师, 必须对此进行深入思考和研究。

设计时, 从主厂房建筑整体出发, 采用深浅两种颜色对比, 穿插, 打破主厂房单调沉闷的感觉, 对汽机房沿长度方向进行适当分割, 在浅色与深色之间进行有序转换, 使得整个主厂房建筑充满律动感, 色彩的轻重变化、分割比例均衡, 既对立面适当分割, 又是一个相对完整统一的整体。

横向结合运转层水平长窗的设计, 在檐部设计了水平

色带。水平色带的标高位置、宽度等经反复比选后确定，与竖向色块组合进一步分割了立面，“点、线、面”丰富并细化了立面。给人以耳目一新的感觉，是对电厂建筑立面设计形象的突破和创新。

淮南煤电基地田集电厂工程主厂房方案见图1。



图1 淮南煤电基地田集电厂工程主厂房方案

主厂房建筑除了汽机房作为重点考虑以外，对除氧间、煤仓间及锅炉房顶部都作为主厂房的一部分统一考虑。煤仓间水平带形窗以下采用灰白色，以上采用与汽机房相同的蓝灰色，既与汽机房形成图底关系，又丰富了主厂房的屋顶天际线。

通过上述对主厂房立面各部分的整体设计，同时专注立面的细节处理，主厂房成为一个具有个性又现代化的电厂建筑。该电厂建成后，获得了业主的高度认可，并获得“中国电力工程优质工程奖”“鲁班奖”“建国35周年建筑经典暨精品工程”等奖项，取得了优良的经济效益和社会效益。

## 2.2 中国江苏徐州阚山电厂工程

中国江苏徐州阚山电厂（以下简称阚山电厂）位于徐州贾汪地区，厂址南侧约200m处为310国道。

设计之初，我们对徐州当地历史文化背景进行了初步研究，徐州是汉高祖刘邦的故乡，秦汉建筑风格对当地建筑的影响悠久而深远。这既表现在一些历史遗存的建筑之中，也表现在徐州现代建筑的设计之中，如徐州博物馆等。秦汉建筑具有质朴刚健的风格，布局舒展、整齐、对称。秦汉的木构技术就是框架式结构和“斗拱”结构的高度发展。从具体结构来说，它们都用立柱、横梁组成骨架，全部重量由柱子承接，传到地面，墙体不承重，而只起到隔断的作用。这种建筑结构体系到汉代已趋于成熟，并已用拱作为梁柱之间的过渡设施，同时起装饰作用。

在对电厂所处的地理、气候等自然环境，历史文化背景的初步研究后，对电厂的布置特点，主厂房的主要楼层布

置及主要功能要求等也做了深入地了解。

设计时，首先考虑电厂距国道较近，主厂房正对道路，是重要的城市景观。

对主厂房的色彩选用，基于电厂工业建筑的功能及环境需要，偏冷的蓝灰色调更符合电厂建筑的特性和人们对安宁平稳工作环境的心理需要。色彩选择也考虑了徐州当地人热情、质朴而刚健的民风等因素，同时考虑该项目业主、企业文化色彩要求等。最终，选择了“深蓝灰色”和“灰白色”两种色彩组合，对主厂房乃至整个电厂建筑进行群体设计。

汽机房A排立面横向以中心轴线为中心，向两侧分别以深蓝灰色及灰白色延伸。竖向以汽机房水平带形窗为界，也以深蓝灰色及灰白色互为交错。檐部则采用相应比例的色带，进一步加强了主厂房立面顶部的装饰效果。色带色块的变化组合，打破了立面单调乏味的形象，是对当地历史建筑、“高台”“梁柱”建筑等传统建筑特色的隐喻。

江苏徐州阚山电厂工程主厂房实景图2。



图2 江苏徐州阚山电厂工程主厂房实景

## 3 主厂房建筑立面的设计原则

综上所述，将主厂房建筑立面的设计原则总结如下。

### 3.1 强调建筑文化个性，地域性

每个电厂项目，其厂址均有独特的自然地理和气候条件，同时在厂址区域必然存在与之相对应的历史和文化遗产，例如当地民居等。而这些自然人文元素的存在，必然对电厂建筑设计结构形式，外观风貌等均产生重大的影响，所以尊重当地的历史文化传统，从历史文化中汲取灵感，关注当地自然气候条件，体现对人们精神世界的关注，是主厂房立面设计成功的关键。

### 3.2 满足功能要求

电厂建筑作为一个典型的工业建筑，满足其功能要求，是设计的必然选择。设计过程中，必须对电厂建筑的体型要

求,长宽高等几何尺寸,相关专业的要求做到熟练掌握,这对于一个电厂设计师而言十分重要,也是做好电厂立面设计的前提条件。不论是整体还是局部设计,都必须体现电厂功能性、经济性的要求。

在此基础上,充分发挥建筑师的主观能动性,让激情与理性产生足够的碰撞,从而设计出既满足功能要求,又符合人们审美要求的具有独特个性的成功作品。

### 3.3 符合城市规划和业主要求

电厂建筑通常建于城市郊外,沿江沿海,或位于国道边。随着社会的发展,人们对电厂建筑的要求也在日益提高,特别是电厂的环境、电厂的文化个性等等,都成为政府和业主投资建设电厂项目的重要关切点。设计时,特别要对沿街、沿海、沿江等电厂建筑立面作重点设计,将电厂建筑塑造成城市景观的有机组成部分,进而成为一道靓丽的城市或海上风景线。

近些年来,许多电厂项目的业主,越来越重视自己的企业形象、企业文化,为此他们对自己企业的标志——电厂建筑都作了一定要求。电厂设计时充分考虑顾客的需求,才能设计出令各方满意的成功作品。

## 4 主厂房建筑立面的设计方法

实践表明,电厂建筑的形象设计主要是通过色彩、形体、线条等因素及其组合予以实现的。

**色彩:**电厂立面形象设计的重要物质因素,同时也是一个电厂项目整体风貌、历史文脉、地域文脉、生态环境的综合体现。

**形体:**电厂建筑形体相对固定,但我们仍然可以通过局部整合某些空间,采用悬挑或凹进,以及局部镂空等手法,突出建筑的虚实变化,以形成电厂建筑的形式美。

**线条:**线条具有连接、切割等作用,是立面造型设计的重要手段。通过线条、色块的设计,可以表达出建筑刚健、安稳、优雅等各种特性,成为引领人们视线产生美感的重要因素。

电厂立面建筑设计看似普通,但却有着深刻的内涵,它既是科学,又是艺术,也要设计师长期积累的经验 and 感觉<sup>[1]</sup>。希望通过以上对电厂建筑立面设计的一点探索能够起到抛砖引玉的作用,为设计更多电厂建筑精品而贡献一份微薄的力量。

### 参考文献

- [1] 刘银芳.对建筑外立面的探讨[J].建筑设计,2015(8):90-91.

# Analysis of Anti-leakage Construction Technology and Optimization Measures in Building Construction

Xin Wang

Dongying Huawei Engineering Project Management Co., Ltd., Changsha, Hunan, 410004, China

## Abstract

Housing construction engineering is China's social foundation engineering. With the development of China's economy and social progress, the number of housing construction projects is also increasing, and the requirements for construction technology are increasingly high. Anti-leakage construction technology is one of them. Based on this, the paper analyzes the significance of anti-leakage construction, anti-leakage construction technology and optimization measures in housing construction.

## Keywords

building construction; anti-leakage construction technology; optimization measures

## 房建施工中的防渗漏施工技术及优化措施分析

王新

东营华为工程项目管理有限公司, 中国·湖南长沙 410004

## 摘要

房屋建筑工程是中国的社会基础工程, 随着中国经济的发展和社会的进步, 房屋建筑工程的数量也在不断增加, 对施工技术的要求也越来越高, 防渗漏施工技术就是其中的一种。基于此, 论文就房建工程防渗漏施工的重要意义、房建施工中的防渗漏施工技术及优化措施方面进行了分析。

## 关键词

房建施工; 防渗漏施工技术; 优化措施

## 1 引言

防渗漏施工是房屋建筑工程施工的重点内容, 其施工水平直接关系着房屋建筑工程的施工质量。因此, 一直以来, 施工单位对其的重视程度也较高。但是, 要想充分发挥防渗漏施工技术的作用, 还需要制订优化措施, 在防渗漏材料的选择和建设方案上进行完善, 最终进一步提高房屋建筑工程的施工质量和安全性。

## 2 房建工程防渗漏施工的重要意义

房屋建筑工程在进行施工的时候, 施工单位需要严格按照中国制定的规章制度进行施工活动, 以此来保障房屋建筑工程的施工质量, 达到相关的标准。而渗漏是当前房屋建筑工程施工过程中比较常见的问题, 如果得不到有效的处理, 将直接影响房屋建筑工程的质量和使用寿命。这就需要施工单位进行房建工程防渗漏施工, 采取防渗漏施工技术, 及时处理渗漏问题, 从根源上解决房屋建筑工程施工的渗漏问题, 不断提高施工质量, 帮助企业树立良好的社会形象, 在一定程度上也有利于企业的可持续发展<sup>[1]</sup>。

## 3 房建施工中的防渗漏施工技术

### 3.1 屋面防渗漏技术

当前, 中国在房屋建筑工程防渗漏施工方面, 首先需要涉及的就是屋面防渗漏技术, 具体的技术要点如下:

第一, 在设计施工方面, 施工人员需要严格保证施工质量, 在设计工作上做到认真合理, 例如, 在屋面的设计和建设过程中, 工作人员需要留足坡度和排水造成的积水, 而在钢筋铺设混凝土浇筑的时候, 在钢筋的材质大小上也应该达到规范的标准, 工作人员需要严格按照相关的规范标准进行铺设。

第二, 在防水材料的选购和铺设方面, 施工人员也需要注意。首先, 在防水卷材的选择上, 施工人员需要对卷材的耐水性、密封性和持久性进行分析, 保证所选择的防水材料符合实际的施工要求; 其次, 在防水材料的涂抹上也需要尽量均匀, 不要出现漏刷和少刷的情况, 且具体的施工工序也需要分两次进行, 两次施工间隔的时间不能太短; 最后, 施工人员还需要进行 24h 蓄水试验, 检查房屋建筑的屋面是否存在漏水的情况。

第三, 施工人员进行屋面防渗漏施工的时候, 施工人员还需要对屋面的积水和杂质进行清理, 保证屋面平整且干燥, 在防渗漏施工完成以后还需要进行后期的养护。

### 3.2 外墙窗口应用防渗漏技术

外墙窗口应用防渗漏技术在房屋建筑防渗漏施工中的应用也较为常见。具体的技术应用要点如下:

第一, 在窗台部位, 施工人员需要将钢筋混凝土现浇带进行合理设置, 以此来防止裂缝的产生, 影响房屋施工质量。另外, 施工人员进行窗台施工的时候, 还需要设置顺水坡, 同时, 还需要保证室外高出室内 20mm。除此之外, 在窗楣的位置上, 施工人员还需要结合工程的具体要求, 设置滴水槽, 在滴水槽的宽度和深度上都需要保证有 10mm。在对室外窗台进行抹灰的时候, 施工人员需要先将基层润湿, 然后再使用素水泥浆进行涂刷, 在抹灰上需要保证密实。

第二, 在外墙窗口的施工过程中, 施工人员则需要需要在窗槛下方设置 20mm 的圆档。在进行窗框连接件的安装施工时, 施工人员需要将距离控制在 50cm 以内, 并保证连接件外低内高, 在房屋建筑工程使用以后可以进行顺利的雨水排出。

第三, 施工人员需要检查窗框的平整度和垂直度, 在窗框和墙面的交接处, 施工人员需要预留 5mm 的施工缝, 并进行及时的清理。窗框的阴角需要采用密封胶进行封闭<sup>[2]</sup>。

### 3.3 卫生间防渗漏技术

卫生间防渗漏技术也是房屋建筑工程防渗漏施工的重要技术, 其在具体的技术操作过程中, 需要注意以下几点:

第一, 施工人员进行卫生间的浇筑施工的时候, 需要采用专机进行多次振捣密实, 一边浇筑一边进行涂抹施工, 在涂抹完成以后, 施工人员需要在涂抹较为光滑的地方建立一道防水面。

第二, 对于一些预留的比较大的孔洞, 施工人员需要采取浇灌细石混凝土对其进行有效的填堵。

第三, 在墙壁一侧的管道上, 施工人员需要注意至少要离墙壁 5cm, 而两侧的管道则需要距离墙壁至少 5~8cm。

第四, 施工人员在完成房屋建筑工程卫生间的楼板施工的时候还需要进行蓄水试验, 在试验的过程中一旦发现有渗漏则需要及时采取补救措施。

### 3.4 地下室防渗漏技术

房屋建筑工程在实际的施工过程中, 地下室的施工技术一般都较为复杂。在地下水的影响下, 房屋建筑工程的地下室越深, 其发生渗漏的可能性则越高, 在一定程度上也增加了房屋建筑工程地下室使用的危险性。因此, 地下室防渗漏技术也显得尤为重要。

首先, 施工人员进行施工接头停留的时候, 需要停

留在墙体结构上, 严禁停留在地板结构上;

其次, 施工人员需要对楼层的高度距离进行严格控制, 具体需要控制在 20mm;

再次, 施工人员进行地下室的施工时, 需要科学布置预埋件, 不断简化施工流程, 加强对混凝土浇筑施工的控制, 以此来提高预埋件设置的稳定性和坚固性;

最后, 施工人员进行地下室线路铺设施工的时候需要尽可能地选择明线, 不要选择暗线, 避免暗线因为接头不够密实在实际使用的时候出现渗漏。

## 4 房屋建筑工程防渗漏施工的优化措施

### 4.1 保证所使用的防渗漏材料的质量符合要求

防渗漏材料的质量直接关系着房屋建筑工程的整体施工质量。为此, 第一, 在防渗漏材料的选购上, 施工单位需要安排专业的采购人员进行采购, 加强材料的检验和复检, 严格把控防渗漏材料的质量; 第二, 采购人员需要对供应商的服务、信誉等各个方面进行考察, 并在材料投入使用之前进行二次检查。

### 4.2 制订完善的房屋建设方案

第一, 施工单位在正式开始防渗漏施工之前, 需要先对具体的防渗漏工作进行分析, 安排专业的且经验较为丰富的工作人员进行方案制订, 保证所制订的方案科学有效;

第二, 在具体的防渗漏施工中, 施工单位也需要安排专业的管理人员进行监督, 保证施工过程严格按照所制订的施工方案进行;

第三, 对于房屋建筑工程比较容易出现渗漏的地方, 施工单位在方案制订上需要进行重点标注, 制订相应的防渗漏措施;

第四, 施工单位还需要加强对相关工作人员的培训, 使其掌握各种防渗漏知识, 可以灵活应对各种防渗漏问题。

## 5 结语

总而言之, 房屋建筑工程是中国建筑工程项目的重点, 而防渗漏施工又是房建工程的关键内容。因此, 施工单位需要加强对防渗漏施工技术的分析和研究, 充分发挥防渗漏施工技术的作用, 优化房屋建筑工程的使用性能, 提高其施工质量, 最终满足社会对房屋建筑工程的建设要求, 促进中国建筑工程行业的整体繁荣。

### 参考文献

- [1] 邹非岗. 房建施工中的防渗漏施工技术及其优化措施分析[J]. 建材与装饰, 2019(29):19-20.
- [2] 熊龙. 房屋建筑施工中防渗漏施工技术研究[J]. 消费导刊, 2018(25):12.

# Application of Pile Slab Wall in Landslide Control

Ran Zhao

WISCO Resources Chengchao Mining Co., Ltd., Ezhou, Hubei, 436000, China

## Abstract

Landslide management methods and measures are diverse, among which the support project is one of the most important measures. In recent years, pile plate wall retaining engineering has been widely used in landslide treatment, pile retaining wall composed of reinforced concrete piles and retaining plate, connected between deep buried piles with plates and the structural form of crown beam at the top. Now through the landslide treatment process on the northwest side of erli tailings pond management station of the author's company, so as to better understand the application of pile plate wall in landslide treatment for reference.

## Keywords

landslide; treatment; pile slab wall; crown beam

# 桩板墙在山体滑坡治理中的应用

赵燃

武钢资源程潮矿业有限公司, 中国 · 湖北 鄂州 436000

## 摘要

山体滑坡治理方法和措施工程多样, 其中支挡工程是最主要的措施之一。近年来, 桩板墙支挡工程在滑坡治理中得到了广泛的应用, 桩板墙是由钢筋混凝土桩和挡土板组成的轻型挡土墙, 在深埋的桩之间用板连接并在顶端设置冠梁的结构形式。现通过笔者所在公司二里冲尾矿库管理站西北侧山体滑坡治理过程进行概析, 更好地了解桩板墙在山体滑坡治理中的应用, 以便参考借鉴。

## 关键词

滑坡; 治理; 桩板墙; 冠梁

## 1 引言

中国程潮矿业二里冲尾矿库管理站西北侧山体边坡在受强降雨气候影响下形成了山体边坡下滑进而形成滑坡, 根据现场观察和分析滑坡体后缘拉张裂隙将进一步发育直至滑坡体滑面完全贯通, 当滑坡体发展到整体滑动时, 滑坡堆积体将冲毁坡脚拟建管理站设施及构筑物, 将威胁该区域过往作业人员的生命财产安全, 因而必须及时治理(见图 1)。

勘查成果表明: 二里冲管理站西北侧滑坡滑坡体为强风化花岗岩, 边坡前缘坡角  $65^\circ$ , 整体坡度  $45^\circ$ ; 前缘滑坡堆积物坡角为  $40^\circ$ ; 该处岩土工程地质性质较差, 卸荷裂隙发育, 整体滑坡厚度约 6m, 中上部植被发育。

边坡坡向  $102^\circ$ , 坡角约  $65^\circ$ , 坡面岩体为强风化花岗岩, 局部中风化, 滑坡周界以外有灌木丛覆盖, 滑坡后缘乔木生长旺盛, 点荷载对坡体的负担较大, 增加了滑体的重量, 前缘滑坡堆积物坡角约  $40^\circ$ , 坡面整体呈碎裂状, 滑体已滑动, 后缘张裂隙已发育成 1.0~1.8m 的滑坡壁, 滑体

处于已滑动变形阶段, 后续滑面可能进一步贯通, 继续滑动的可能性较大。

坡体平面呈梯形状, 滑体投影面积约  $390\text{m}^2$ , 斜面面积约  $923\text{m}^2$ , 滑体平均厚度约 3m, 滑体体积约  $0.28 \times 104\text{m}^3$ ; 滑体物质组成为强风化碎裂状花岗岩, 滑床为中风化块状花岗岩, 滑坡处于已滑动变形阶段, 发展趋势主要受降雨影响, 继续滑动的可能性极大; 滑坡体成因主要诱因为坡脚人工切坡引起岩体坡面陡直, 坡顶乔木点荷载负担较大, 节理切割严重, 滑动变形主要受节理产状及发育程度、地形地势、植被及降雨等综合因素所控制; 滑坡体属人为切坡诱因—牵引式—浅层—小型岩质顺层滑坡。



图 1 治理前现场实拍图

【作者简介】赵燃(1969-), 男, 中国湖北鄂州人, 本科, 工程师, 从事建筑工程研究。

## 2 治理措施分析

### 2.1 坡率选择与支护形式

管理站西北侧滑坡治理分析:坡率自然是越缓越安全,但本工程坡顶后场地受限,已不允许继续征地,只能进行轻微削坡整形,且本边坡处于山体坡脚,整体地势较陡,即使大范围削坡仍然存在较大风险,因此选择削坡整形+坡体支护的形式。鉴于岩质滑坡及坡角较陡,拟建择支护效果较佳的锚固手段,因现状滑坡体已在前缘滑动,还存在潜在滑移体,在削坡整形后,现状滑坡体已大部被削去,潜在滑坡体乃是最大威胁,在潜在滑坡体没有明显滑面的情形下,坡面采用全粘结型锚杆较为适宜,坡底采用桩板墙支撑的结构形式以达到治理的最佳效果。

### 2.2 滑坡体地表水的治理

本项目地表水系不发育,且削坡可直抵山顶,治理范围内汇水面积积极小,且项目区皆为基岩裸露,项目周临近尾矿库,四周良好的排水措施,后续矿区将有配套工程,因此无需在此次滑坡治理中进行截排水工程。

### 2.3 工况与信息化施工问题

考虑到坡体陡峭,临空面高差大,施工工况是否科学合理,关乎施工过程的安全。考虑到勘查过程中,不可避免地存在一些误差,因此施工过程中会出现与勘查情况不符的地方,必须采用信息化施工,发现问题及时反馈给业主和勘查、设计方,研究解决办法。

根据地质勘测报告和现场实际情况,结合后期区域建

设和技术经济要求,研究分析确定:对二里冲尾矿库管理站西北侧滑坡采取了“坡面清方整形+框架梁锚固+前缘桩板墙+坡面绿化”的治理方案。

## 3 管理站西北侧滑坡治理方案

### 3.1 坡面清方整形工程

根据滑坡体发育现状,针对滑坡体区域进行坡面整形,将现有滑坡体通过清方的形式进行挪除,从而消除现状隐患,为尽最大限度地消除潜在安全隐患,在现状滑坡体清除后,拟对分布于整个坡面的碎裂状岩体进行清理。具体为按现状坡面碎裂状岩体发育程度及滑坡堆积物分布情况,清方完毕后,顺势进行整平,整平后效果见图2。

### 3.2 框架梁锚杆支护工程

对本区挡墙平台以上坡面部分设置框架梁锚杆支护,支护对象为削坡完成后潜在可能发育的浅表沿顺坡向节理面滑动的岩体。锚杆采用全长粘结型,长10m布置,拟推测可能发育的潜在滑体厚度1~5m,锚杆可穿越滑面,进行稳定岩体,全长粘结型锚杆作为被动加固体系,可有效针对浅层岩质滑坡进行锚固,同时锚杆浆液亦可一定程度上渗透至潜在结构面,存在一定加固岩体的效果。

### 3.3 框格内客土喷播绿化设计

针对框架梁各框格内进行客土喷播,喷播厚度约120mm,客土采用耕植土、保水剂、黏合剂等混合物,其中掺杂灌木种子与草籽混合。灌木种子优先火棘、紫穗槐等,草籽则选用狗牙根和高羊茅混合。

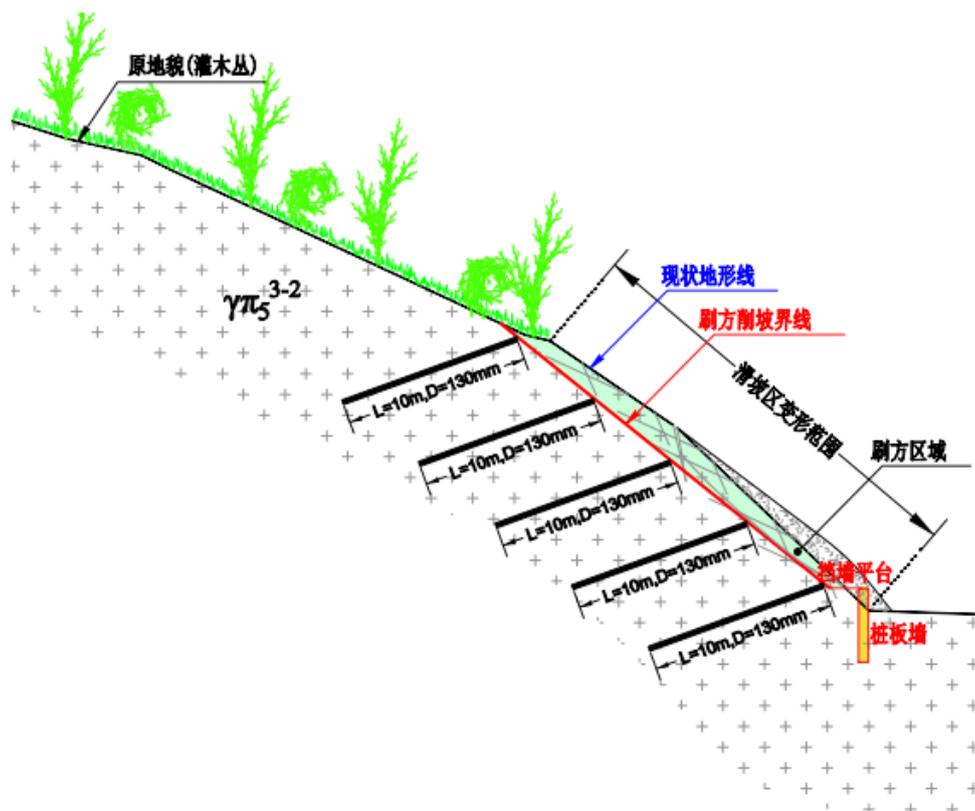


图2 滑坡典型坡面整形及锚固工程设计断面图

### 3.4 前缘桩板墙

在清理完滑坡堆积物及削坡工程结束后，在坡脚设置桩板墙，墙顶至坡面设置宽 2m 的挡墙平台，平台后坡面设置框架梁锚杆支护，桩板墙主要承担坡脚墙后残存的碎块石及碎石土自身所形成的侧向土压力。

桩板墙采用钢筋混凝土结构，桩身长 3.0m，埋深 3.0m，外露 3.0m，按悬臂桩设计，桩截面规格 0.6×0.8m，桩与桩中心点间距 3.5m，桩间挡板长 2.9m，截面规格 0.3 + 2.9m，采用 C30 混凝土现浇，拟设置 10 根桩，9 块挡板。

冠梁：在桩顶设置冠梁，以辅助增加桩板墙整体的稳定性，冠梁宽 0.8m，厚 0.4m，覆盖整个桩板墙，桩内纵筋需伸入 0.2m 入冠梁，冠梁总长 32.1m。

泄水孔：孔内侧设置 V = 200×200×200m 反滤层，反滤层底部铺设 S = 200×200m 两布一膜不透水土工布，反滤层采用卵石、砂砾石等透水性材料，泄水管长 0.6m，泄水孔按垂向+水平 = 1.5 + 1.5m 的间距布置，即在单挡板上布置泄水孔 4 个，则本区设置泄水孔 36 个，即泄水管总长 21.6m。

挡墙平台砂浆抹面：在挡墙后平台整平后，采用 2cm

厚 M15 砂浆抹面。

因墙后堆积物主要为碎块石夹杂碎石土，可视为松散堆积物，桩后主动土压力呈矩形分析于悬臂桩的受荷段，悬臂桩的抗弯矩抗剪能力完全可以抵抗其堆积体的主动土压力，其刚度和强度远大于其承受土压力的界限荷载，所以确保结构稳定可靠（见图 3）。

## 4 主要施工方法及要求

### 4.1 削坡卸载、坡面清方整形工程主要技术措施

- ①测量定位放线—坡面卸载—坡面整平—土石方外运。
- ②刷方卸载采用机械与人工相结合的方式挖方卸载，人工及时进行坡面整平。清理坡面时，应严格遵守从上往下逐步进行，以滚石、塌方伤人。削坡时要计算好坡度，避免超削。

### 4.2 框架梁锚杆主要技术措施

施工工序：坡面清理→开槽→支模→钢筋制作安装→浇筑混凝土、捣实→取混凝土样送检→格构梁养护。

### 4.3 桩板墙中悬臂桩桩孔开挖主要技术措施

桩孔开挖施工准备：定位放线、清除地表碎块石堆积物、挖孔。

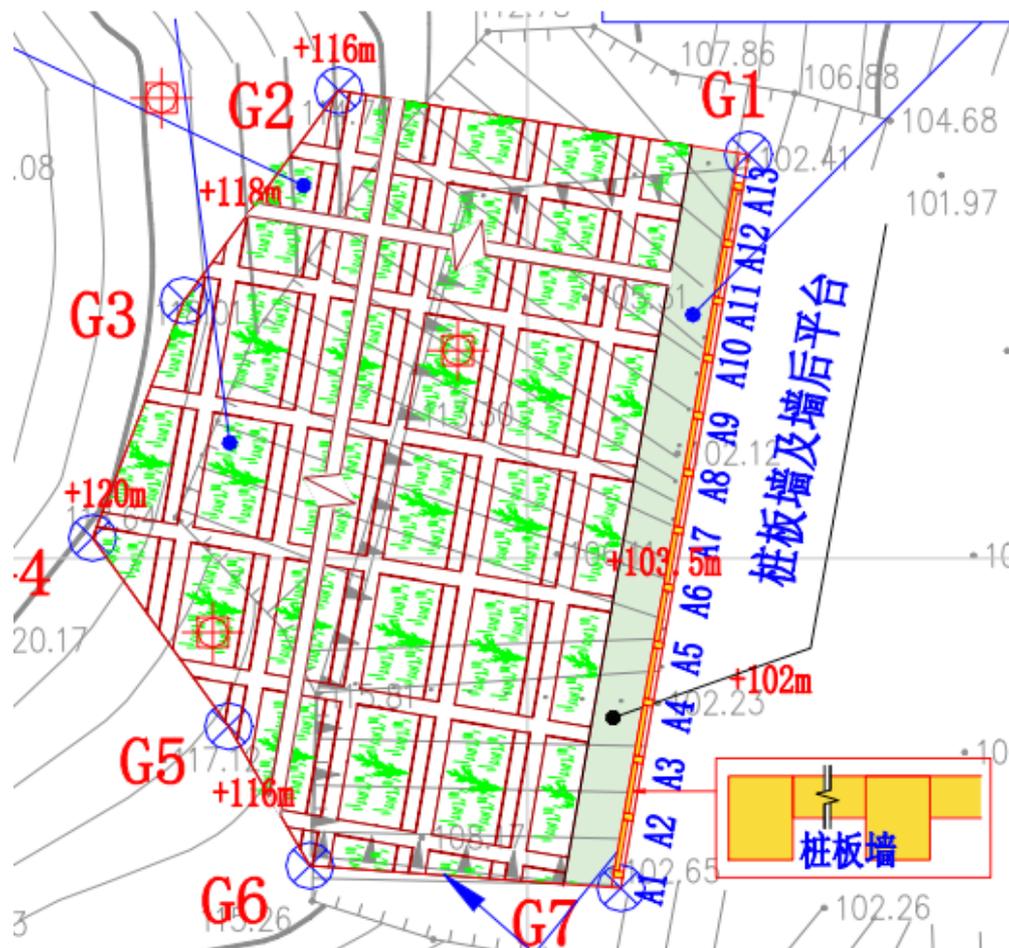


图 3 桩板墙平面布置图

由人工水磨钻+机械破碎自上而下用水磨钻、镐、锹进行,挖方次序先用水磨钻开凿四周,再利用临空面采用风镐凿去中间部分,允许尺寸偏差3cm,弃土装入提升桶内。垂直运输在孔上安装提升架,井口安装活动安全盖板。石方用1T慢速卷扬机或用辘轳吊至地面,底面应平整不带岩渣。开挖时上边设专人看护且随时和孔下人员联系情况。

#### 4.4 钢筋笼制作与吊装

①钢筋下料时其主筋长度必须按桩基开挖深度确定,钢筋笼的绑扎在施工现场进行,钢筋笼绑扎完毕后,要对钢筋笼身,用钢筋加固防止起吊中钢筋笼变形,由塔机缓慢送入坑内。钢筋的种类、型号及尺寸规格严格按设计要求。

②纵筋和箍筋焊接要牢固,其接触点不得漏焊。

③用塔机吊装,吊装过程中要保证对称吊装,防止钢筋笼偏斜、旋转。

#### 4.5 浇筑与养护

条件许可时,混凝土尽量采用商品混凝土,坍落度为40~80mm,泵车向孔内浇注。混凝土浇注时应检查坍落度及配合比的情况,做到每台班制作一组试块。桩混凝土浇注上部时应将桩插筋安装就位,且控制标高。桩顶标高偏差控制在 $\pm 20\text{mm}$ ,桩位偏差不大于20mm,垂直度不大于0.5%,桩径偏差不大于 $\pm 50\text{mm}$ 。

桩混凝土的养护:在混凝土浇筑12小时候进行湿水养护。

#### 4.6 安全措施

①为保证挖孔安全,采用交叉开挖灌注的施工方法施工。

②开挖好的孔要尽快验基并浇灌混凝土,以免人员跌落,如不能及时验基,则必须有防护标志和措施。

③桩孔周围设安全栏杆,井上井下作业人员必须戴安全帽,穿戴好安全保护用品,配有吊挂式软爬梯,井下照明采用36V 变压器灯,并有专人指挥。

④进入施工现场的操作人员必须熟知本工序的操作规程。电工、电焊工、机械人员持证上岗。

⑤工地设专职安全监管人员。桩井施工每组2人,井口施工人员应定期检查绞车的工作运行情况。机械设备不得带病作业,发现安全隐患立即停工整改。

### 5 治理实施效果

本治理工程于2020年9月开始实施,于2020年11月施工完成,一次性验收合格(见图4),达到预期的目的和效果,取得了良好的社会效益,也为今后类似工程提供了参考资料,值得借鉴。



图4 实施后现场实拍图

### 6 结论及建议

①管理站滑坡为人工切坡诱因—牵引式—浅层—岩质顺层滑坡、防治工程等级为三级。

②滑坡为地质灾害治理工程,应采取动态信息化施工法,即总体设计一次完成且随地质条件变化进一步细化。随着工程建设开挖揭露的地质条件的变化,目前条件下的设计,将会有所变化,根据施工地质情况、监测的反馈信息。

③地质灾害防治工程是一个特殊的工程,建议选择具有较丰富的施工经验的施工队伍,保证施工质量。

④加强植被保护与恢复工作,促进生态与经济协调发展。

⑤建议在工程竣工一年以后,安排不定期的边坡稳定性巡查监测工作,如发现异常现象,及时分析处理,确保边坡的长久安全。

#### 参考资料

- [1] 林宗元.岩土工程勘察设计手册[M].沈阳:辽宁科学技术出版社,1996.
- [2] 林宗元.岩土工程勘察设计手册[M].沈阳:辽宁科学技术出版社,1993.
- [3] 常士骝,张苏民.工程地质手册[M].第四版.北京:中国建筑工业出版社,2006.
- [4] DZ/T0218—2006 滑坡防治工程勘察规范[S].