

严寒地区深基坑工程越冬维护措施

张继鹏 房明英 王远鹏 潘 阳
中建三局集团有限公司 哈尔滨 150000

摘要: 基于严寒地区深基坑工程越冬维护施工复杂、操作难、工期久等问题,提出一种严寒地区深基坑工程中越冬维护体系施工方法,并对该体系的施工进行了阐述和总结,包括越冬维护体系的设计与施工,测温点的布设与施工等。此越冬维护体系保温效果良好,搭设及拆除方便,且材料回收率高,对于类似工程具有指导和借鉴意义。

关键词: 越冬维护体系;珍珠岩;严寒地区;深基坑

引言

随着经济的发展,各种大型地下空间的建设也越来越普遍,在北方严寒地区施工工期较短,冬季深基坑工程面临着土体冻胀等风险,易造成深基坑冻害^[1],存在安全风险,如采取换,填费时费力增加成本,本文基于哈尔滨工业大学学生宿舍项目施工经验提出一种深基坑工程越冬维护方法,能有效防止土体冻胀,确保基坑安全。

1 工程概况

哈尔滨工业大学学生宿舍项目位于哈尔滨工业大学一校内,工程总用地面积为9655.04m²,建筑面积为77342m²,其中地上建筑面积为63365m²,地下建筑面积为13977m²。结构形式为框剪结构,地上19层,地下2层,基础形式为桩基础。

本工程是哈尔滨工业大学重点建设工程,设计同时容纳5220个学生居住,并设有学生超市、洗衣晾晒间、开水间等生活附属用房,建成后是黑龙江省高校现阶段设施最先进、体量最大的学生宿舍。

2 基坑特点

本工程基坑深10.05m(局部13.70m),基坑尺寸为100m×81m,为一级基坑。基坑支护采用混凝土支护桩+预应力锚索形式。因工程总体施工进度安排,基坑需跨越2019年冬季,为防止基底土体冻胀,确保基坑结构安全越冬,故对基坑采取越冬维护措施。

3 越冬维护措施

3.1 越冬维护措施特点

针对本工程越冬维护体系的选择与设计,查阅相关规范及文献,常规做法为基坑底部预留足够厚度的土层^[5]。本工程所采取的越冬维护体系属于临时性工程,主要保温材料为珍珠岩,基坑侧壁保温支撑体系采用双排脚手架。此越冬维护体系保温效果良好,搭设及拆除方便,且材料回收率高。

沿基坑侧壁搭设双排脚手架,既做为基坑侧壁保温

支撑体系,又做为保温体系施工操作架,易于施工,节约成本。

珍珠岩上下侧各铺设一道塑料布,防止坑底土壤湿气上返及雨雪侵蚀珍珠岩,确保珍珠岩保温性能,有效提高回收率。

3.2 越冬维护措施原理

根据《建筑地基基础设计规范》GB50007-2001,哈尔滨季节性冻土最大冻深为2m^[2]。为防止严寒天气下由于土体冻胀导致地基基础承载力不足、基坑支护结构变形过大等质量安全隐患,基坑底部预留不小于350mm厚原土层,基底及侧壁均采用越冬维护保温措施。

根据《建筑规程冬期施工规程》JGJT104-2011附录C土壤保温防冻计算^[1]:

$$h = \frac{H}{\beta}$$

式中: h — 土壤的保温防冻所需的保温层厚度(mm);

H — 不保温时的土壤防冻深度(mm);

β — 各种材料对土壤防冻影响系数,可按表C.0.1取用。

本工程冻土深度H按2m考虑,基底土质为粉质粘土,珍珠岩对土壤冻结影响系数β取3.5,通过土壤保温防冻计算,珍珠岩厚度不小于571mm,故取600mm厚珍珠岩作为越冬维护保温材料。

3.3 越冬维护措施施工方法

3.3.1 施工工艺流程

施工准备→架体搭设→测温点布设→侧壁保温材料铺设→地板保温材料铺设→验收

3.3.2 操作要点

(1) 施工准备

① 编制越冬维护专项施工方案,并报送总监理工程师审批。

② 根据批准的越冬维护方案，进行越冬维护措施的技术、安全交底。

③ 平整场地，预留不小于350mm厚原土层。

④ 对进场材料进行验收，确保满足要求。

⑤ 安排专人对现场温度进行每天的实时监测。

(2) 架体搭设



图1 架体搭设实景图

距离基坑支护桩内侧600mm搭设双排脚手架，搭设高度11.5m。基础夯实，铺设脚手板，立杆横间距为

0.9m，纵间距为1.5m，水平杆布距1.5m，内侧每跨内加设两道木枋，间距500mm，以便堆设珍珠岩。剪刀撑按4步4跨连续设置。每两步两跨设置一道连墙件，连墙件与腰梁连接。架体底部设置抛撑，每4跨设置一道。

(3) 测温点布设^[5]

本工程测温采用建筑电子测温仪，珍珠岩施工前完成测温点及测温导线布置。

基坑底部每间隔40m布置一个测温点，共布置10个点；基坑侧壁中间位置每间隔40m设置一个测温点，共计布置9点。测温点采用 $\phi 50$ PVC管，长度800mm，管内设置测温导线，底板导线埋深350mm，基坑侧壁导线埋至混凝土面。

当测温结果低于 -2°C 时预警，加强测温频次；当测温结果低于 -5°C ，采取应急保温措施，局部增设电慢热。

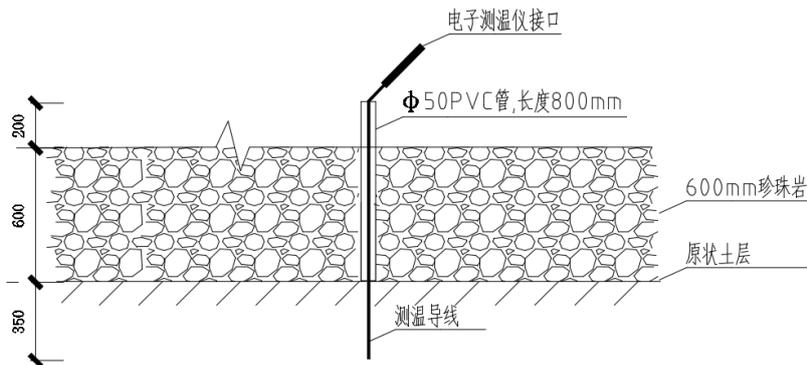


图2 测温点详图

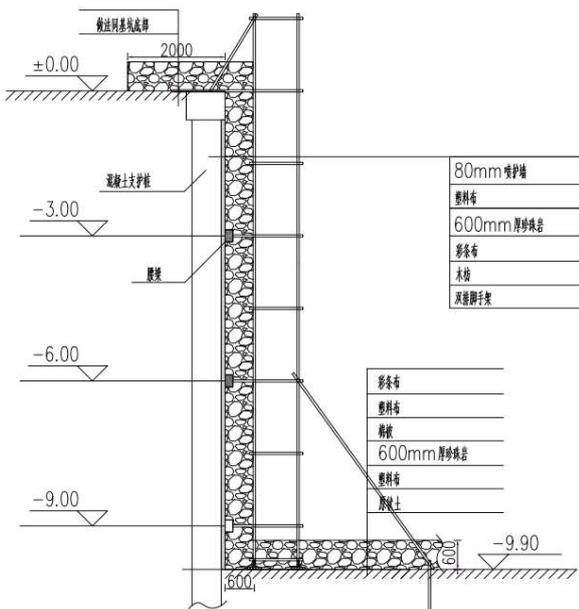


图3 越冬维护体系示意图



图4 基坑侧壁保温搭设实景图

(4) 侧壁保温材料铺设

基坑侧壁错缝满堆600mm厚珍珠岩，内侧铺设一层塑料布，外侧一层彩条布，彩条布和塑料布由上而下铺设，宽度与架体纵距相同。基顶冠梁2m范围内做法同基坑底部。

(5) 底板保温材料铺设

基坑底部满铺600mm厚珍珠岩，拼铺密实，上下层之间错缝铺放。基底珍珠岩下方铺设一层塑料布，防止

潮气上返侵蚀珍珠岩,珍珠岩上方铺设一层棉被+一层塑料布+一层彩条布,防止因雨水、积雪融化后浸泡珍珠岩,降低保温效果,同时防止珍珠岩袋子风化导致复工时珍珠岩难以收回。

彩条布和塑料布顺着同一个方向进行铺设,搭接宽度不小于300mm,彩条布边缘及搭接部位用木枋跳板压实,防止因大风掀起。



图5 越冬维护体系完整实景图

(6) 验收

① 脚手架地基与基础是否夯实、平整;

② 扫地杆必须与立杆连接,不得扫地杆与扫地杆之间连接;纵向扫地杆应采用直角扣件固定在距底座上皮不大于200mm处的立杆上;横向扫地杆宜采用直角扣件固定在紧靠纵向扫地杆下方的立杆上;

③ 脚手架立杆横纵间距、横杆步距、杆件搭接等满足设计要求;

④ 连墙件按设计要求两步两跨设置,应靠近主节点设置,偏离主节点的距离不应大于300mm;

⑤ 抛撑应采用通长杆件与脚手架可靠连接,与地面的倾角应在45°-60°之间;连接点中心至主节点的距离不应大于300mm;

⑥ 棉被、塑料布、彩条布铺设、搭接符合设计要求;

⑦ 珍珠岩拼铺密实,上下层之间错缝铺放,厚度满足设计要求。

4 结语

本工程越冬期间基坑底板及侧壁温度始终维持在0℃至2℃之间,满足基坑越冬要求,给工程复工提供了良好的基础。本工程采用的越冬维护措施施工操作简单、方便快捷,节约工期约10天;材料及设备可回收利用率高,取得了良好的经济效益,同时解决严寒地区深基坑越冬维护的难题,具有较高的推广价值。

参考文献:

[1]黑龙江省寒地建筑科学研究院.JGJ/T104-2011建筑工程冬期施工规程[S].北京:中国建筑工业出版社,2011

[2]中国建筑科学研究院.GB50007-2011建筑地基基础设计规范[S].北京:中国建筑工业出版社,2002

[3]赵连平.深基坑越冬冻害的预防及处理[J].中国科技信息.2015(5):130-131.

[4]张延彬,乔成锐.高度严寒地区建筑结构越冬期维护技术研究与实践[J].南通航运职业技术学院学报.2013(1):69-73.

[5]柳顺清.筏板基础越冬维护措施[J].江西建材.2014(06):42-42.