

浅谈碎石桩在季节性冻土处理中的施工技术

朱有伟

黑龙江省龙建路桥第四工程有限公司 黑龙江 哈尔滨 150080

【摘要】在我国黑龙江因天气及地质条件等原因,在公路建设中常常遇到季节性冻土,在季节性冻土处理方式中,常常采用碎石桩进行冻土处理,本文通过简述施工过程中的施工工艺以及对施工中注意事项、质量要求和质量事故的防范等方面进行总结。通过实践,碎石桩处理方式可有效提高季节性冻土段路基强度,降低工后沉降。

【关键词】碎石桩;季节性冻土;质量

引言:

在新建、改扩建的公路工程季节性冻土施工中,通过采用碎石桩处理的方式降低季节性冻土的形成,降低了地下水位,加固了路基基底的承载能力,防止季节性冻土段因季节变化对路基稳定性的影响。碎石桩的成桩方法主要有振冲法施工与沉管法施工,振冲法施工主要振捣器在高频振动与高压水流作用下将振捣器送到指定标高,相比之下沉管法施工属于干法施工,对冻土影响更小,更利用季节性冻土处理碎石桩施工。

1.施工工艺

1.1.施工准备

施工前,项目施工人员要对工人、设备操作人员进行技术交底,明确施工流程、质量控制要点、安全、环境保护等需要注意的事项。碎石桩施工前,先进行试验桩的施工,确定施工控制电流,用于指导碎石桩的施工,保证施工过程中的电流强度大于试验桩的施工电流。还要确定每根桩的充盈系数,一般为1.3左右,施工中应根据试验桩施工实际用量与设计孔径计算用量进行计算。

1.2.清理现场

施工前需对现场作业面进行清理,清除基底草皮、树根及有机质土。在清理整平过程中尽量减少挖除作业,减少施工过程中对季节性冻土层产生绕栋。现场清理完毕后及时回填砂砾垫层,为碎石桩施工提供平整的作业面。

1.3.施工放样

先由测量人员根据施工图纸放出路基中线与边线位置,根据碎石桩施工的平面布置图布设桩位置,并用白灰进行标记。根据碎石桩施工段落的地形条件、施工的便利性等条件制定相应的打桩顺序,打桩顺序尽量采用“由里到外”、“由中间向四周”的方式进行。

1.4.机具定位

将振动成桩机就位,选择合适的桩管长度,将管

桩垂直向下,合拢活瓣桩尖对准桩位标记位置。调整桩机使沉管与地面的垂直度小于1.5%。

1.5.桩管下沉

用振动成装机将沉管沉入土层中,在沉入过程中用经纬仪对沉入角度进行检查,检查沉管有无偏移。在下沉速度控制在2m/min~3m/min,将沉管沉入设计深度,到达设计深度后,稍微向上提起沉管,打开桩尖活瓣,减少上拔摩阻力。当沉管过程中出现施工电流为空载电流的两倍或桩架被多次顶起的情况发生,则视为桩管打到硬土层或岩石层上。

1.6.桩身施工

将沉管沉入设计深度后,停止振动,从管桩加料口填入碎石,碎石第一次填入量为设计单桩用量的三分之一,提升沉管0.5-1m,反插0.4m,振动30-60s,按照这种方式反复抽查,保证填入碎石密实。在沉管拔出过程中会带出一定量的泥土,施工时要注意派专人进行清理,防止泥土进入孔内影响施工质量。

第二次填入从管桩加料口填入碎石,直至管内填满碎石,继续按照提升-反插-振动的方式直至填满整个桩身。填料过程中由专人进行碎石灌入,并记录碎石灌入量,防止因提升速度过快或过高造成缩颈和断桩。并记录反插次数。

当桩管高于地面后,在孔径内投料并启动反插直至孔口碎石全部填满为止。

1.7.移桩施工

将桩机移至另一孔位,重复以上操作继续施工。

1.8.垫层施工

碎石桩全部施工完成后,对顶面进行整平,压路机压实,检测合格后在桩顶填筑砂砾垫层,保证桩顶不受破坏。

2.质量控制

2.1.材料

碎石:碎石桩所采用的碎石应采用轧制碎石,也可以采用洁净、无风化的砾石。检测频率为500m³/次。

表1碎石质量要求

项次	检测项目	规定值
----	------	-----

1	压碎值	不大于32
2	含泥量	不大于3%
3	最大粒径	不大于8cm
4	最小粒径	不小于2cm
5	大于5cm颗粒含量	不小于50%

天然砂砾：洁净无杂质。检测频率为500m³/次。

表2天然砂砾质量要求

项次	检测项目	规定值
1	含泥量	不大于5
2	2-5cm颗粒含量	不小于50%

2.2.碎石桩施工质量标准

碎石桩应对试验桩及成桩进行质量检查，检查桩体的完整性以及扩径是否满足设计要求。对试验桩全

部进行检查，对成品碎石桩的按照100根桩抽查1-2根的频率进行检查。主要检测要求如下：

表1 质量检验标准要求

项次	检测项目	规定值或允许偏差	检测方法和频率
1	桩距 (mm)	± 150	抽查3%
2	桩径	不小于设计值	查施工记录
3	桩长	不小于设计值	抽查%
4	竖直度	1.5	查施工记录
5	灌碎石量	不小于设计值	查施工记录
6	碎石密实度	5次	重型动力触探仪，抽查2%

3.质量事故及防范处理

3.1.断桩或缩颈

在施工过程中控制不当很容易出现断桩和缩颈现象，在施工中应控制好碎石投入量与拔管的高度与插管的深度，避免断桩、缩颈的发生。

3.2.承载力不足

控制夯锤下落高度，保证碎石紧密程度。施工时注意夯锤下落深度，保证碎石桩过冻层2m的深度，达到设计要求，达到设计目的。保证工程质量。

3.3处理成效

通过对所处理段落布设沉降和位移进行观测，在两年的时间里，对布设的观测点进行数据采集。工程沉降最小观测点沉降量为-11.3mm，沉降量最大观测点为-14.2，平均沉降量为-12.3mm；位移量最小位移量为4.2mm，位移量最大的观测点为5.8mm，平均位移量为4.9mm。均能满足设计要求。

结束语：

采用碎石桩对季节性冻段进行处理，减少了施工过程中对冻土的扰动，又可通过碎石桩降低水位使冻土线下移，减少了对路基的影响，又增加了基底的承载能力。通过工后沉降观测，沉降曲线逐渐趋于平缓，达到很好的处置效果。

【参考文献】

- [1]杨永生. 浅谈振动法碎石桩质量地基处理质量控制. 甘肃科技纵横, 2013.
- [2]刘慧, 陈艳梅. 碎石桩施工及质量控制. 河南科技, 2013.
- [3]张晓瑞. 浅析振动沉管碎石桩施工. 中国新技术新产品, 2014.
- [4]李朋, 王锦会. 振动沉管碎石桩施工技术. 建筑工程技术与设计, 2016.