

混凝土灌注桩桩头渗水的处理及预防措施

孙立宝

(浙江有色建设工程有限公司天津分公司, 天津 300092)

摘要:混凝土灌注桩桩头渗水对桩体混凝土受力和基底防水产生影响,对混凝土结构中的钢筋造成腐蚀。结合工程实例,对桩头渗水产生的原因进行分析,主要有操作经验不足、责任心不强,灌注器具不合格,混凝土质量指标不符合要求,灌注接近结束时拔管速度过快、灌注终了超灌高度测量不准,基土含水量高、水压大等;出现桩头渗水可采用人工剔除或注浆封堵处理;介绍了预防措施,包括加强作业人员培训,强化灌注器具检查,严控混凝土质量,重点监管终灌时的状态,做好基坑内降水工作等。

关键词:灌注桩;桩头渗水;注浆封堵;灌注器具;混凝土质量

中图分类号: TU473.1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1672-7428(2016)05-0086-03

Treatment of Seepage at Bored Concrete Pile Head and the Prevention Measures/SUN Li-bao (Tianjin Branch, Zhejiang Nonferrous Construction Engineering Co., Ltd., Tianjin 300092, China)

Abstract: The seepage at bored concrete pile head has influence to pile concrete stress and foundation bottom waterproof, even leads to corrosion of the reinforcing steel in concrete structure. Combined with the engineering case, the analysis was made to find the main causes of pile head seepage: lack of operation experience and responsibility, unqualified grouting tools, improper concrete quality indexes, too fast pipe drawing at grouting completion, inaccurate measurement of the exceeding height for grouting standard, high water content of foundation soil, high water pressure and etc. with treatment measures of part digging out or blockage by grouting being put forward. The paper introduces the prevention measures including personnel training, apparatus examination, concrete quality control, grouting finishing condition inspection and foundation pit dewatering.

Key words: bored pile; seepage at pile head; blockage by grouting; grouting apparatus; concrete quality

0 引言

随着混凝土灌注桩应用增多,近几年频繁出现灌注桩桩头渗水现象,尤其是在滨海软土地区,地下水丰富、含水量大,出现的概率更高。桩头渗水会对桩体混凝土受力和基底防水产生危害,沿海地区的地下水有腐蚀性对混凝土中的钢筋造成腐蚀,其后期处理费时费力,处理成本较高,对工程质量和施工进度都产生影响。

在工程实践中,有很多项目出现过类似现象(见图1),特别是有地下室的桩基工程。某住宅小区,共有7栋住宅楼,基础工程桩采用 $\varnothing 700$ mm 钻孔灌注桩,有效桩长22~42 m不等,因有一层地下车库,桩顶标高为地表以下-5.80 m。总桩数696根,基坑开挖后经现场检查,有50余根桩出现不同程度的桩头渗水。通过开挖剔除新灌、注浆封堵等方法进行了处理。为此进行总结分析,查找原因,以便在今后的工程中进行有效控制,避免此类现象再次发生。

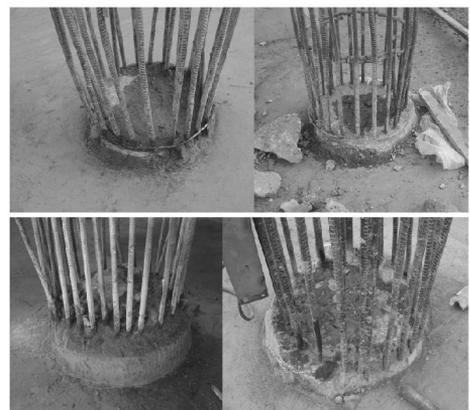


图1 灌注桩桩头渗水现象

1 桩头渗水的危害

(1) 桩头渗水表明桩顶部混凝土质量不高,往往承载力偏低,而桩头又是应力最集中的区域,因此需要对桩顶部的混凝土采取补强措施后方可隐蔽。

(2) 桩头渗水说明桩顶部混凝土密实度不够,

收稿日期:2015-11-18; 修回日期:2016-03-13

作者简介:孙立宝,男,汉族,1970年生,总工程师、高级工程师,从事岩土工程的勘察、设计与施工管理工作,天津市红桥区三条石大街尚都家园1-1202, sunlj66@163.com。

导致防腐不达标,造成地下水腐蚀钻孔灌注桩和基础结构中的钢筋,影响钢筋的使用寿命和耐久性,对结构安全产生不利。

(3) 桩头渗水严重影响基底防水,很多防水材料是在干燥的环境下施工的,而桩头渗水使防水材料在发挥作用前失效或根本就无法防水。

灌注桩桩头渗水的这些危害,后续处理费时、费力、费钱,既影响工程质量,又增加施工成本,工程教训惨痛。

2 桩头渗水的原因分析

通过对几个有桩头渗水现象的工程实例进行分析并结合相关资料,导致混凝土灌注桩桩头渗水的原因大致有以下几个方面。

2.1 操作上的原因

混凝土作业人员经验欠缺,不了解施工工艺及操作规程,不能正确掌握水下混凝土的灌注方法。有些操作人员责任心不强,不严格按照技术要求进行混凝土灌注。如灌注导管的起拔位置、埋管深度等控制不好,使混凝土没有足够的压力向四周扩散,造成桩周的混凝土疏松,从而产生渗水通道。

2.2 灌注器具的原因

初灌隔水工具不符合要求,灌注导管密闭性差。混凝土作业人员在混凝土初灌时,所下放隔水球胆充气后大小不适合,有的太小,有的甚至破裂,起不到隔水作用,造成泥浆混入初灌混凝土。灌注所使用的导管密闭性不好,个别导管有砂眼,灌注过程出现泥浆渗漏,造成混凝土掺杂泥浆。

2.3 混凝土的原因

水下灌注的混凝土是高含水量、高灰量、高含气率、高流动、粗细骨料粒径差较小、自密实的混凝土。从混凝土施工的角度看,混凝土中的水分一部分向地层中渗透,一部分被蒸发,还有部分在混凝土中形成水囊。水囊中的水分在混凝土凝结、硬化过程中被吸收,造成大大小小的空洞,形成了各种微裂隙。混凝土中水分消散的这些通道,也是混凝土凝结后渗水的各种通道。为此混凝土的塌落度、和易性、流动性、粗细骨料匹配至关重要。如果这些指标不符合要求,将导致混凝土凝结硬化过程产生更多的空隙、裂隙,为桩头渗水提供通道。

2.4 技术上的原因

混凝土灌注接近结束时拔管速度过快,导管振

捣频率不足,造成桩顶部混凝土密实度不够。拔管速度过快周围混凝土不能及时补充,桩头上的浮浆就会混入,形成夹心桩头。最后一节导管基本上是一次性拔出来,往往造成混凝土面下降。个别桩在终止灌注时,超灌高度测量不精确,表面浮浆过厚,造成混凝土没有真正灌上来。

2.5 地质条件的原因

地基土含水量高、水压大。出现桩头渗水的工程均为地基土含水量较高的场地,地下水丰富,基坑降水后使基坑内外产生水位差,在水头压力作用下,基坑内的水通过桩壁及毛细缝隙挤压上来,为桩头渗水提供了间接作用。

3 桩头渗水的处理方法

如果桩头出现渗水,应在基础底板施工前对桩顶部进行封堵处理。

3.1 人工剔除处理

对于渗水轻微、渗水深度在1倍桩径以内,并且是在基坑水位以上的部位,可采用人工剔除处理。前述工程中有10余根桩采用人工剔除接桩处理,剔除深度一般在0.2~1 m。剔除前先做好降水,用风镐或凿子将渗水的桩头混凝土剔除,对混凝土接合面凿毛并清洁,用钢丝刷将钢筋刷洗干净并调直补焊,然后浇注标号高一等级的抗渗混凝土。

3.2 注浆封堵处理

对于渗水严重、部位较深或在水位以下、人工无法开挖的应采用注浆封堵。

3.2.1 注浆封堵的施工材料

(1) 注浆材料:水溶性聚氨脂。该材料是由甲苯二异氰酸酯(TDI)和水溶性聚醚进行聚合反应而成的高分子化合物,与水具有良好的混溶性,浆液遇水后会自行分散、乳化,浆液中游离的异氰酸根(-NCO)会与水进行聚合反应,聚合后的固结体具有良好的延伸性、弹性和抗渗性,在水中永久保持原形。浆液遇水后发泡膨胀,发泡体积可增大2倍,从而堵塞水道,起到止水的作用。水溶性聚氨酯在地下堵漏止水工程中被广泛采用,取得了良好效果。

(2) 封孔材料:堵漏王是常用的防水抗渗、堵漏材料。其特性是迅速凝固且密度和强度都高于现行高标号混凝土。它能在拌和后1 min开始凝固,3~4 min终凝,1天抗压强度可达到25 MPa以上。

(3) 水泥基渗透结晶型防水涂料:用于桩体表

面防水,其施工方法可按说明书和设计要求来进行。

(4)干水泥:用于确定渗漏桩的渗漏点位置。

(5)注浆针头:直径14 mm,长度50~200 mm。

3.2.2 注浆封堵的施工过程

(1)布孔:把混凝土基层清理干净,检查桩面。对于有明显渗漏点的桩,用汽油喷灯将桩面烘干,洒上干水泥,确定渗漏点,再将该部位做上标记,布孔;对于渗漏点不明显的桩,用汽油喷灯将桩面烘干,根据桩直径大小布孔3~5个,四周孔距中心孔300 mm,如无明显效果可适当增加孔位。

(2)打孔:用冲击钻对布置好的孔位打眼,直径以注浆管外径为准,打完眼后用“皮老虎”吹干净。

(3)注浆:插入注浆针头,接上堵漏机,进行封闭注浆(每根针头注浆约5 kg)。待堵漏机压力表显示注满后,取下检查。如还有渗漏再进行二次注浆,确保注满缝隙。

(4)封孔:确认注满后的次日,取出针头并用堵漏王进行封孔。

(5)结晶防水:在桩顶表面涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料进行表层防水。

4 主要预防控制措施

4.1 加强作业人员培训

混凝土灌注是桩基施工过程中的重要工序,也是要求旁站的环节。为保证灌注质量必须加强作业人员培训,安排熟练工带领新工人,对拔管时间和埋管深度控制专人负责。对于下放球胆,质检人员要当场确认并做好记录,灌注过程中加强工序间检查。

4.2 强化灌注器具检查

混凝土初灌隔水球胆充气后比导管内径小20~25 mm为宜,以利于球胆从导管内顺利排出。球胆质量要合格确保不破裂、充气后不漏气。对所使用的灌注导管须检查密闭性,可采用注水充压的方法进行,对不符合要求的坚决更换。对老化陈旧的、安装后不严密的导管坚决清场,确保混凝土灌注过程中不漏液、不渗浆。

4.3 严控混凝土质量

重点检查混凝土坍落度、和易性、流动性。因天气或运输距离的原因,有时到场混凝土坍落度损失严重,流动性差、和易性不好,造成混凝土灌注密实度低。有时到场的混凝土和易性不好,有泌水和离析现象,为此严格检测每车到场混凝土的坍落度,要

求在180~220 mm之间,对不达标的坚决予以退还,不得在现场进行加水搅拌。

4.4 重点监管终灌时状态

混凝土灌注结束时拔管速度过快是导致桩头出现渗水的重要原因。拔管速度过快使管内的混凝土处于自由落体状态,对混凝土振捣不够,造成桩顶部混凝土密实度不足、松散,出现孔隙。另一方面就是超灌高度不够,造成上面覆重不足。测量混凝土标高时表面上是达到要求,实际上面很大一部分是浮浆加石子的混合物,不能称之为混凝土。对此在灌注结束时必及时测量混凝土标高,并在不同位置进行多次测量,确保混凝土高度真正达到设计要求后方可终止灌注。对最后一段导管要求边振捣边拔出,并及时补充管内混凝土,不得将导管一次性拔出。

4.5 做好基坑内降水

基坑开挖完后,坑内水位须降至基底标高0.5~1.0 m以下,保证桩顶防水和基底防水施工是在干燥的环境下进行,确保防水材料发挥作用,消除以后基础底板渗水的隐患。

5 结语

混凝土灌注桩桩头渗水,是桩身混凝土质量原因造成的。影响桩身混凝土质量的原因主要有操作、设备、材料、技术、环境等方面的因素。由于灌注桩桩头渗水具有一定的危害性,因此在混凝土灌注施工中必须引起高度重视。通过本文所介绍的一些控制措施,可以有效地防止灌注桩桩头渗水,从而保证灌注桩混凝土施工质量,节约工程成本。

参考文献:

- [1] 何既荣,王书军. 钻孔灌注桩桩芯渗水的原因及预防处理措施[J]. 科技创新导报,2007,(33):166-166.
- [2] 金维芬,姚建阳. 钻孔灌注桩桩顶冒水原因分析及处理[J]. 工程质量,2006,(9):40-42.
- [3] 梁官考,黄晓丽,李金峰. 钢筋混凝土钻孔灌注桩缺陷桩头处理实例[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程),2006,33(1):24-25.
- [4] 陈振,周清和,何文生. 灌注桩桩头质量保证措施[J]. 探矿工程,1999,(1):34-36.
- [5] 丁力生,梁旭黎,王自强,等. 深基坑地下水对钻孔灌注桩施工的影响及对策[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程),2013,40(4):51-54,59.
- [6] 黄建生,赖都成. 浅述灌注桩桩顶潮湿、冒泡、泌流与防水处理[J]. 西部探矿工程,2014,(3):173-174.
- [7] 余导彦. 桩筏联合基础桩头部位防水处理问题及探讨[J]. 建材与装饰,2013,(2):51-52.
- [8] 王哲,曹晓滨. 灌注桩桩身泌水的原因分析及控制[J]. 化学工程与装备,2015,(5):114-116.