

51-52, 58

高强混凝土桩中坍落度的选取与应用

TU 473.13

尹小波

(中南工业大学建筑工程系·长沙·410083)

叙述了高强混凝土在桩基工程中的实际应用,提出了桩基混凝土试配当中与一般混凝土试配的不同之处及试配的方法与具体应用。

关键词 高强度混凝土, 桩基, 试配

坍落度 混凝土桩

近几十年来,世界各国使用的砼强度在不断提高,几乎以每10年提高10MPa的速度在发展,目前,美国、日本等发达国家广泛使用60 MPa、70 MPa的砼,我国应用高强砼的技术也发展很快,研究的文章也较多,但是对桩基高强砼的研究,特别是对于有地下水的钻孔桩混凝土的研究较少。本文从坍落度的角度出发,提出了一种有地下水钻孔灌注桩混凝土的试配方法。

1 高强混凝土桩

高强砼灌注桩的桩身砼抗压强度较高,一般在50 MPa以上的灌注桩,是高强砼技术在灌注桩工程中的推广和应用,由于高强砼结构具有强度高、耐久性好、重量轻、变形小等主要特点,因此高强砼技术的研究和推广具有很重要的意义,我国正把高强砼施工技术列为建筑工程中推广应用的10项新技术之一。高强砼桩在国外某些国家研究得较早,如澳大利亚和日本早在60年代已开发出了预应力高强砼预制桩,目前我国也有少数砼预制构件厂生产了这类桩,但高强砼灌注桩施工的砼强度等级不超过C₄₀,而且工艺复杂,成本很高,广东省地质工程公司在中山市施工的天丰天采楼基础工程,采用Y_NH缓凝早强减水利施工了C₄₅的高强砼灌注桩,成为我国施工高强砼灌注桩工程的首例,高强砼灌注桩是在灌注桩基础上发展起来的一种新

型桩,它除了具有灌注桩的特点,还具有以下几个优点:

1)由于桩身砼强度高,一般都在C₃₀以上,这样可以大幅度甚至成倍地提高单桩承载力,尤其是在珠江三角洲地区及云南、贵州、广西等岩溶地区,高层建筑及重型构筑物的基础大多是大直径短桩支承在坚硬的岩石上,此时桩的极限承载力往往以桩身固结体强度来控制;

2)由于高强砼灌注桩桩身强度比普通砼灌注桩大,除了能承受更大的竖向荷载外,还能承受较大的横向荷载,进一步提高建筑物的抗震能力,能更有效地充当坡地抗滑桩、堤岸支护桩以及建筑物基坑开挖的支护桩;

3)由于其单桩承载力高,一般可达几百吨甚至数千吨。因此,常可设计一柱一桩,而不需桩顶承台,简化了基础结构;

4)高强砼灌注桩由于改善了桩身砼的水泥石结构,集料粘结能力和优选了骨料,因而很大程度地提高了桩身砼的耐久性,可避免由于桩身砼溶蚀、腐蚀或碱—集料反应引起的开裂而导致基础失败。

2 坍落度的选取与应用

施工灌注桩时,混凝土依靠自重进行灌注和密实,不能进行振捣,若流动性稍差,就易在混凝土中形成蜂窝和空洞,严重影响桩身质量。此外,施工灌注桩,混凝土多是通过

导管进行灌注的,如流动性差就容易造成堵管,给灌注混凝土施工带来困难,严重时导致断桩,因此对于灌注桩施工,要求混凝土具有较大的流动性。根据多年来灌注桩施工的经验总结,对灌注桩混凝土的坍落度要求如下:

导管灌注为 10 cm ~ 22 cm,干孔灌注为 8 cm ~ 10 cm,但在实际工程应用中,对桩孔地下水较多的灌注桩的混凝土试配,人们研究

的不多,对于坍落度的选取,按照经验,宜选用坍落度为 3 cm 以下的混凝土,中南工业大学建筑材料与构件检测中心在对长沙市环线某高架桥的桩基砼试配时,先对原材料检验,结果如下:

1)水泥为长沙市新生水泥厂普硅 425[#] 见表 1;2)中砂、细度模数 2.64 级配合格(属于 2 区);3)卵石、筛分结果见表 2。

表 1 长沙市新生水泥厂普硅 425[#] 水泥性能参数表

标准稠度(%)	安定性	初凝	终凝	3d 抗压	3d 抗折	28d 抗压	28d 抗折
24.8	合格	4h15min	8h12min	18.7MPa	3.6MPa	51.4MPa	6.9MPa

表 2 不同孔径筛累计筛余表

筛孔径(mm)	40	20	15	10	5	2.5
累计筛余(%)	8	10.78	50.2	91.38	98.40	99.98

根据常规试配,对于桩身为 C₄₀ 的混凝土,算出水灰比 $W/C = 0.38$,考虑到《普通混凝土配合比设计技术规定》(JGJ-81)的混凝土用水量选用表中的用水量选取适用于水灰比不宜小于 0.4 的要求,取 $W/C = 0.4$,算出单位体积水泥用量为 425 kg/m³,选砂率为 33%,经过试配,得配合比为:水泥:砂:卵石:水 = 1:1.57:3.21:0.4,并测得坍落度为 4 cm,经 28 d 标养,测得抗压强度为 32.6 MPa,不能满足强度要求,主要是水泥用量过少,这样,在保证强度的前提下,考虑到施工过程桩孔积水的出现,就必须提高单位体积的水泥用量,根据坍落度的要求确定水灰比,然后再确定用水量,按表 3 进行。按照比例进行试配,经 28 d 标养,测得结果见表 4。

根据以上的结果,认为试配 2 的结果较为理想,但考虑到砼强度的评定条件,在此基础上再增加水泥用量,但对于普通硅酸盐水泥来说,增加水泥用量就会产生更多的水化热,对于处于地下的混凝土工程来说是很不利的,这样容易产生裂缝,故最大水泥用量应为 476 kg/m³,同时根据养护条件及地下水泥的存在,采用试配 2 在地面试配浇注,得到实际效果应该为试配 8 的结果。

表 3 水泥配比表

编号	水灰比	水泥(kg)	砂(kg)	石(kg)	水(kg)
1	0.30	458	667	1364	137
2	0.30	476	667	1364	143
3	0.35	458	667	1364	160
4	0.35	476	667	1364	160
5	0.39	458	667	1364	178
6	0.39	476	667	1364	186
7	0.44	458	667	1364	186
8	0.44	476	667	1364	209

表 4 不同样品 7d 与 28d 抗压强度测量结果表

编号	坍落度或维勃稠度	7d 抗压强度 (MPa)	28d 抗压强度 (MPa)
1	25s	23.2	42.2
2	3cm	23.1	44.2
3	5cm	21.7	42.1
4	5cm	22.4	42.4
5	6cm	20.4	41.8
6	6cm	21.9	43.0
7	8cm	20.1	41.8
8	8cm	20.4	42.7

3 结语

对于标号小于 C₄₀ 的桩基混凝土,在有地下水存在时,人们在试配时应根据实际的施工要求及难度来试配。对于不受风雪影响的工民用高强混凝土,配制的途径是采用高标号水泥、低水灰比、低砂率、强度较高的骨料。

(下转第 58 页)

廉,将其用于地面砂石泵的轴端密封可以取得良好的密封效果和使用寿命,具有较大的推广使用价值。鉴定意见认为:150SBD-12

型砂石泵“克服了国内同类砂石泵存在的密封性能差、易损坏、作业效率低的问题,技术性能居国内先进水平。”

THE SEALING TECHNIQUES OF SHAFT END OF GRAVEL PUMP

Zhang Guiduan, Hu Dingcheng

The principle and technique of sealing of shaft end of the 150SBD-12 centrifugal gravel pump are introduced. The double floating sealing device was effectively used as a substitute for general filling sealing technique

Key words gravel pump, filler, floating sealing



第一作者简介:

张贵端 男,1939年生,1965年毕业于北京农业机械化学院农机系机械专业,现任铁道建筑研究院设计桥梁工程研究所高级工程师。主要从事桥梁及基础工程机械研究设计工作。

通讯地址:北京市大兴县康庄路9号 铁道建筑研究设计院 邮政编码:102600

(上接第52页)

对于桩基混凝土试配时,应考虑地下水对混凝土水灰比的影响,深度的影响对振捣混

土带来困难,如果坍落度太小,会出现蜂窝等症状,还应考虑水泥的初凝时间不宜太短。

SELECTION OF SLUMP FOR STRONG CONCRETE PILE AND ITS ACTUAL USE

Yin Xiaobo

The actual use of strong concrete in the pile foundation engineering is described. The difference between the strong concrete and the general concrete in the formula of pile foundation is recounted, and its formula method has been worked out.

Key words strong concrete, pile foundation, formula



第一作者简介:

尹小波 男,1964年生,1992年获湖南大学固体力学硕士学位,主要从事桥梁上部结构及桩基的受力计算及检测,从1992年开始参加衡山湘江大桥桩基工程检测,长沙市桐梓坡道路工程的施工等十几项目,现任中南工业大学建筑材料与构件检测中心主任,从事建筑材料、玻璃幕墙的检测及研究。

通讯地址:湖南省长沙市 中南工业大学建筑工程系 邮政编码:410083

(上接第55页)

THE TECHNIQUE USED FOR DEALING WITH GROUND BANKET

Qin Yuqing

The engineering nature of two kinds of banket is described, and the techniques used for dealing with ground banket such as counter weighted tamp, vibration compaction, forcing ramming, pressing piling and compaction by layers are dwelled.

Key words banket, ground, technique



第一作者简介:

秦雨晴 男,1963年生。1984年毕业于中南工业大学地质系探矿工程专业,1992年获工程地质工程师任职资格。现在湖南湘中路桥总公司从事专业技术工作。

通讯地址:湖南省娄底市 湘中路桥总公司 邮政编码:417000