



# 不同龄期混凝土抗氯离子渗透性试验

陈 红

(宁波交通工程建设集团有限公司, 浙江 宁波 315000)

**摘要:** 针对水运工程中混凝土抗氯离子渗透性试验龄期的不同选择, 从普通及泵送混凝土两方面着手, 分别进行 28 d 与 90 d 龄期的抗氯离子渗透性的测试, 比较不同龄期的混凝土抗氯离子渗透性的结果有何不同, 结合实际施工情况, 从而提出评定混凝土抗氯离子渗透性的试验龄期。

**关键词:** 龄期; 抗氯离子渗透性; 试验结果

**中图分类号:** TU 528.33

**文献标志码:** B

**文章编号:** 1002-4972(2007)07-0071-03

## Experiment on Concrete's Permeability Resistance of Chloride Ion of Different Ages

CHEN Hong

(Ningbo Communications Engineering Construction Group Co., Ltd., Ningbo 315200, China)

**Abstract:** Experiment on permeability resistance of chloride ion of concrete of 28 d age and 90 d age respectively was carried out to compare the results of different ages. In combination with real construction situations, the experimental age for evaluating concrete's permeability resistance of chloride ion was given.

**Key words:** age; permeability resistance of chloride ion; experiment result

根据 JTJ 275—2000《海港工程混凝土结构防腐技术规程》规定, 南方海港工程浪溅区混凝土, 其抗氯离子渗透性不应大于 2 000 C, 高性能混凝土的技术指标中的硬化混凝土的抗氯离子渗透性为不大于 1 000 C<sup>[1]</sup>。抗氯离子渗透性试验用的混凝土试件应在标准条件下养护 28 d, 试验应在 35 d 内完成。对掺加粉煤灰或粒化高炉矿渣的混凝土, 可按 90 d 龄期的试验结果评定。28 d 与 90 d 不同龄期所测试的混凝土的抗氯离子渗透性到底有何不同, 到底采用哪个龄期试验结果作为结果评定为好, 就是本次试验所要解决的问题。

### 1 试验方法

根据《海港工程混凝土结构防腐技术规程》标准 (JTJ 275—2000) 中规定的测定氯离子渗透性的方法进行试验<sup>[1]</sup>。此方法是参照 ASTM C 1202 制

定的, 用通过的电量来衡量混凝土的氯化物渗透性。

试验数据的处理: 在本次试验中, 对每种配合比都用相同的原材料进行 5 次平行试验, 然后对试验数据进行统计分析, 按照统计学理论得出 1 个代表值作为此种配合比的测试数据。

### 2 试验用原材料的选择

水泥: 浙江三狮 P.O42.5 普硅水泥。粉煤灰: II 级粉煤灰, 镇海电厂产。磨细矿渣: III 级磨细矿渣粉, 余姚明峰建材有限公司产。碎石: 5~31.5 mm 连续级配 (经过水洗)。砂: 福建河砂, 细度模数为 2.4~2.9 的 II 区砂。外加剂: RH1100 高效减水剂。

### 3 试验<sup>[2-3]</sup>

由于浙江省属于南方沿海地区, 根据 JTJ 275—2000 的规定, 在南方地区海港工程浪溅区

收稿日期: 2007-05-09

作者简介: 陈红 (1971—), 女, 工程师, 从事港口试验检测。

混凝土,其抗氯离子渗透性不应大于 2000 C<sub>m</sub>。这里以浪溅区混凝土的要求为基础,水灰比不大于 0.4,水

泥用量不少于 400 kg/m<sup>3</sup> 设计一系列的普通混凝土配合比,分别进行 28 d 与 90 d 龄期的测试,具体见表 1。

表 1 不同龄期对普通混凝土抗氯离子渗透性的影响

配合比编号	胶凝材料	粉煤灰与磨细矿渣占 胶凝材料比例 /%	坍落度 /mm	强度 (28 d)/MPa	电通量 (28 d) /C	电通量 (90 d) /C	电通量降低百 分比 /%
1	413	14	30	54	2 134	1 488	30
2	413	57	40	51	853	553	35
3	422	21	40	55	1 346	858	36
4	432	27	35	54	1 079	603	44
5	432	64	45	56	580	313	46
6	453		40	61	2 425	1 673	31
7	461	25	50	54	991	596	40
8	476	14	40	68	2 059	1 288	37
9	487	21	40	65	1 785	996	44
10	487	60	60	61	539	298	45

从表 1 可以看出,龄期 90 d 的普通混凝土的电量测试值比 28 d 的都有所下降。下降的幅度又与胶凝材料的多少及胶凝材料的组成成分有一定关系,一般在 30%~46%。混凝土电通量的下降指数图形与混凝土本身的抗氯离子渗透性呈很好的对称关系。表明混凝土的 28 d 的电通量值越小其

到 90 d 时所测电通量的下降就越大。

### 3.2 坍落度为 110~200 mm 之间的泵送混凝土

从目前工程施工来看,使用泵送混凝土的比较多。因此从实用出发,设计了一系列适用于南方海港工程浪溅区的可泵送的混凝土配合比。具体见表 2。

表 2 不同龄期对泵送混凝土抗氯离子渗透性的影响

配合比编号	胶凝材料	粉煤灰与磨细矿渣 占胶凝材料比例 /%	坍落度 /mm	强度 (28 d)/MPa	电通量 (28 d) / C	电通量 (90 d) / C	电通量降低 百分比 /%
A	451	7	200	56	2035	1073	47
B	462	14	180	54	2004	1207	40
C	462	57	200	45	1121	584	48
D	464	7	110	58	1479	1024	31
E	464	54	120	57	765	568	26
F	476	14	160	60	1582	1104	30
G	483	27	170	50	1612	977	39

从表 2 可以看出,龄期 90 d 的泵送混凝土的电量测试值比 28 d 的也都有所下降。下降的幅度也与胶凝材料的多少及胶凝材料的组成成分有一定关系,一般在 26%~48%之间。混凝土电通量的下降指数与混凝土本身的抗氯离子渗透性也有一定的关系,除配合比 E 外,电通量下降指数与混凝土的电量值形成较好的对称图形。

## 4 试验结果分析

从上列实验数据可以看出,不管是纯水泥混凝土还是掺了粉煤灰或矿渣的混凝土,其 90 d 的抗氯离子渗透性都比 28 d 的好,90 d 龄期的

电量测试值比 28 d 的测试值下降幅度一般在 26%~48%。

从普通混凝土的配合比 1, 6, 8 及泵送混凝土的配合比 A, B 可以看出,其 28 d 龄期的测试结果都超过了 2 000 C,不符合 JTJ 275—2000 中有关浪溅区混凝土的要求,但其 90 d 的电量测试值都低于 2 000 C,符合规范要求。配合比 6 的胶凝材料全为水泥,没掺粉煤灰或其他掺合料,但其 90 d 的测试值比 28 d 的测试值也降低了 31%。从这里可看出采用不同龄期的方法评定其结果就会完全不同,这就影响到整个工程的质量评定。

## 5 结语

通过试验可以看出,龄期对混凝土抗氯离子渗透性的测试有很大影响,不管混凝土中是否掺了粉煤灰或磨细矿渣粉,90 d 的测试值都比 28 d 的测试值有所下降,下降范围大致在 26%~48%。龄期对混凝土中胶凝材料的化学反应影响很大,混凝土硬化过程应该说是一个长久的化学反应过程,时间越长,胶凝材料中的活性材料反应越充分,90 d 龄期的混凝土抗氯离子渗透性的测试值更能代表混凝土本身的质量。因此,建议有关混凝土的抗氯离子渗透性的评价以 90 d 龄期为准。

在工程施工中,一个构件完成到进行下一道工序的间隔,往往等不到 90 d,如果都要等龄期到再进行下道工序的话可能会延迟工期,因此最好在早期有个参照。从本次的实验结果看,28 d 与 90 d 龄期的抗氯离子渗透性的测试值存在一定的关系,90 d 的测试值比 28 d 的下降幅度在 26%

~48%。而且与混凝土本身的抗氯离子渗透性呈相关关系。如果混凝土的技术指标以 90 d 龄期测试值为准,再根据这一关系,设定一个 28 d 的技术指标,考虑一个保证系数,取提高技术指标的 25% 为 28 d 的测试值的对照指标,例如高性能混凝土为 28 d 的抗氯离子渗透性为不大于 1 250 C 南方海港工程浪溅区 28 d 的抗氯离子渗透性为不大于 2 500 C。这样既保证了施工的质量,又保持了施工连续性,使工程工期有了保障。

由于采集的数据有限,混凝土 28 d 与 90 d 龄期的抗氯离子渗透性的相互关系、下降指数等都需要经过大量的试验来论证。

## 参考文献:

- [1] JTJ 275—2000,海港工程混凝土结构防腐技术规程[S].
- [2] CCES 01—2004,混凝土结构耐久性设计与施工指南[S].
- [3] JTJ 268—1996,水运工程混凝土施工规范[S].

(上接第 70 页)

4) 导轨要垂直,钢套管不得弯曲。每次施工前要检查套管中无泥土杂物进入,一旦发现要及时清除,防止插入及拔出过程中污染排水板或划裂滤套。

5) 板头固定架要连接牢固,防止拔出套管时发生跟带现象。如排水板跟带大于 50cm,则应在旁边重新补打。

6) 施打完毕后,要注意及时将板头埋入砂砾垫层中,防止机械及车辆碾压损坏外露板头。

7) 在打设过程中,必须有专人做好各项原始记录,收集整理竣工资料。

## 4 结语

通过处理后的监测结果及后期地基应用情况看,这种利用土工织物、砂垫层、塑料排水板、

堆载结合起来形成的复合加固方法对改善软土地基的变形性能有良好的效果,明显提高了地基抵抗变形的能力,使地基沉降趋于均匀;土工织物的侧限作用,使地基侧向位移有一定程度的减小;通过在预压荷载作用下使软黏土地基土体中孔隙水排出,土体发生固结,土中孔隙体积减小,土体强度提高,达到减小地基工后沉降和提高地基承载力的目的<sup>[4]</sup>。

## 参考文献:

- [1] GB 50007—2002,建筑地基基础设计规范[S].
- [2] 左名麒.基础工程设计与地基处理[M].北京:铁道出版社,2000.
- [3] JTJ/T 256—96,塑料排水板施工规程[S].
- [4] 张敬,叶国良.土工合成材料在黄骅港的应用[J].水运工程,2006(1):40-43.