××××-××-××实施

××××-××-××发布

发布

湿气固化型缓粘结预应力钢绞线

Moisture-type Retard-bonded Prestressing Steel Strand

（征求意见稿）

×× ××××—××××

中国工程建设标准化协会标准

**XX**

ICS ××××××

× ××

备案号：

目 次

[前 言 I](#_Toc38196667)

[1 范围 1](#_Toc38196668)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc38196669)

[3 术语、定义 1](#_Toc38196670)

[4 代号、标记 3](#_Toc38196671)

[6 要求 5](#_Toc38196672)

[7 试验方法 7](#_Toc38196673)

[8 检验规则 9](#_Toc38196674)

[9 标志、包装、质量证明书、贮存、运输 11](#_Toc38196675)

[10 使用 12](#_Toc38196676)

[附录A(规范性附录)常用湿气型缓粘结钢绞线实际张拉适用期和粘结特征强度实际固化期估算方法 14](#_Toc38196677)

前 言

本标准根据中国工程建设标准化协会《2018年第一批协会标准制订、修订计划》（建标协字[2018]015号文）的要求制定。

本标准按GB/T1.1-2009给出的规定起草。

本标准由中国工程标准化协会混凝土结构专业委员会提出并归口。

本标准负责起草单位：中国建筑技术集团有限公司

北京兆福基新材料科技发展有限公司

本标准参加起草单位：中国铁道科学研究院铁道建筑研究所

中铁第四勘察设计院集团有限公司

中铁第一勘察设计院集团有限公司

中国铁路设计集团有限公司

中铁二院工程集团有限责任公司

中南建筑设计院股份有限公司

中国建筑西南设计研究院有限公司

中铁第五勘察设计院集团有限公司

中铁第六勘察设计院集团有限公司

中国铁路上海局集团有限公司南京铁路枢纽工程建设指挥部

北京工业大学

武汉铁路职业技术学院

鞍钢股份有限公司

北京宝维森新材料科技发展有限公司

同济大学建筑设计研究院(集团)有限公司

中铁上海设计院集团有限公司

中铁西安勘察设计研究院有限责任公司

上海联创建筑设计有限公司

杭州中联筑境建筑设计有限公司

北京市建筑设计研究院有限公司

中国建筑西北设计研究院有限公司

国家建筑工程质量监督检验中心

中国中铁建工集团有限公司上海分公司

中铁建设集团基础设施建设有限公司

中铁十六局集团有限公司

保定市银燕预应力工程有限公司

上海建科预应力技术工程有限公司

北京市三强钢筋预应力设备有限公司

本标准主要起草人员：蒋方新 李佩勋 李东彬 姚张婷 刘 运 吴转琴 范蕴蕴

马 林 苏永华 刘吉元 李 庆 熊学炜 吴延伟 欧阳辉来曾永平 米宏广 刘振标 周彦华 魏 剑 刘宜丰 杨 劲张金强 郭熙斌 刘传平 李 黎 杨晓军 范余华 王瑷琳 任玉辉 颜 阳 肖 安 黄泰烈 许建华 吴邑涛 朱 聪 曹 莉 杨旭晨 周 笋 戈 兵 李梦彦 王 波 陈尚志 范晓鸣 江子云 张欢乐 刘顺风 代伟明 吉明军 韩 锋 陈 静 黄建伟 孔德强 郄国辉 施荣华 唐 喜 王远强

本标准为首次发布。

湿气固化型缓粘结预应力钢绞线

# 1 范围

本标准规定了湿气固化型缓粘结预应力钢绞线的术语、定义、代号、标记、要求、试验方法、检验规则、包装、标志、贮存及使用等。

本标准适用于土木建筑工程领域后张预应力混凝土结构中的湿气固化型缓粘结预应力钢绞线。

# 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 14518 胶粘剂pH值测定

GB/T 269 润滑脂和石油脂锥入度测定法

GB/T 2793 胶粘剂不挥发物含量的测定

GB/T 31314 多丝大直径高强度低松弛预应力钢绞线

GB/T 5224 预应力混凝土用钢绞线

GB/T 531.1 硫化橡胶或热塑性橡胶压入硬度试验方法 第1部分：邵氏硬度计法（邵尔硬度）

JG/T 370 缓粘结预应力钢绞线专用粘合剂

湿气固化型缓粘结预应力钢绞线专用粘合剂征求意见稿

大直径缓粘结预应力钢绞线

# 3 术语、定义

## 3.1 湿气型缓粘结钢绞线 moisture-type retard-bonded prestressing steel strand

表面涂敷湿气型缓凝粘合剂，外包带肋护套，固化后与周围混凝土之间永久粘结成为一体的高强度低松弛预应力钢绞线。

## 3.2 护套 sheath

包裹预应力钢绞线和湿气型缓凝粘合剂的带肋透气型聚乙烯套管。

## 3.3 湿气型缓凝粘合剂 adhesives for moisture-type retard-bonded prestressing steel strand

由环氧树脂、湿气型固化剂、添加剂和骨料组成，涂敷在预应力钢绞线外、透气型护套内，按预期时间，通过吸收水分逐渐固化的胶凝材料。

## 3.4 标准抗压强度 standard compressive strength of adhesive

湿气型缓凝粘合剂配制完成，经过固化，邵氏硬度达到80D时所具有的抗压强度。

## 3.5 粘结特征强度 strength for adhesive property

湿气型缓粘结钢绞线配置于混凝土结构中，湿气型缓凝粘合剂逐渐固化，当邵氏硬度达到50D时，缓粘结预应力钢绞线与混凝土共同工作，成为有粘结预应力混凝土结构，此时湿气型缓凝粘合剂强度为粘结特征强度。

## 3.6 标准固化期 standard curing time

在环境温度25℃、相对湿度60%的标准条件下，湿气型缓凝粘合剂从配制完成，生产湿气型缓粘结钢绞线，在透气型护套内经过固化，邵氏硬度达到80D所经历的时间（d）。

## 3.7 实际固化期 practical curing time

在实际环境条件下，湿气型缓凝粘合剂从配制完成，生产湿气型缓粘结钢绞线，在透气型护套内经过固化，邵氏硬度达到80D时所经历的时间（d）。

## 3.8 粘结特征强度标准固化期 standard curing time for strength for adhesive property

在环境温度25℃、相对湿度60%的标准条件下，湿气型缓凝粘合剂从配制完成，生产湿气型缓粘结钢绞线，在透气型护套内经过固化，邵氏硬度达50D时所经历的时间（d）。

## 3.9 粘结特征强度实际固化期 practical curing time for strength for adhesive property

在实际环境条件下，湿气型缓凝粘合剂从配制完成，生产湿气型缓粘结钢绞线，在透气型护套内经过固化，邵氏硬度达到50D所经历的时间（d）。

## 3.10 标准张拉适用期 standard tensioning period limit

在环境温度25℃、相对湿度60%的标准条件下，湿气型缓凝粘合剂从配制完成，生产湿气型缓粘结钢绞线，在透气型护套内经过固化，稠度下降至40（0.1mm）所经历的时间（d）。

## 3.11 实际张拉适用期 practical tensioning period limit

在实际环境条件下，湿气型缓凝粘合剂从配制完成，生产湿气型缓粘结钢绞线，在透气型护套内经过固化，稠度下降至40（0.1mm）时所经历的时间（d）。

## 3.12 横肋 transverse rib

湿气型缓粘结钢绞线护套上与预应力钢绞线轴线方向垂直的肋。

## 3.13 肋槽 rib groove

湿气型缓粘结钢绞线护套横肋内表面所形成的凹槽。

# 4 代号、标记

4.1 代号

4.1.1 缓粘结钢绞线，其产品代号为：RPS。

4.1.2 缓粘结钢绞线按结构形式分为以下三类，结构代号为：

a) 用七根钢丝捻制的标准型钢绞线 1×7

b) 用十九根钢丝捻制的1+9+9西鲁式钢绞线 1×19S

c) 用十九根钢丝捻制的1+6+6/6瓦林吞式钢绞线 1×19W

4.1.3 湿气型缓凝粘合剂，其类型代号为：M

4.2 标记

湿气型缓粘结钢绞线的标记由产品代号、结构代号、缓凝粘合剂类型代号和技术参数组成。

RPS-□ M-□ □-□

抗拉强度标准值（MPa）

钢绞线公称直径（mm）

缓凝粘合剂标准固化期（d）

缓凝粘合剂类型代号

结构代号

产品代号

示例：结构代号为1×19S、公称直径为21.8mm、强度等级为1860MPa、标准固化期为650d的湿气型缓粘结钢绞线标记为：

RPS-1×19S M-650 21.8-1860

# 5 构造

湿气型缓粘结钢绞线的构造见图1。

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| a）构造一 | |
|  |  |
| b）构造二 | |
|  |  |
| c）构造详图 | |

图1 湿气型缓粘结钢绞线构造

说明：

1—护套；

2—预应力钢绞线；

3—湿气型缓凝粘合剂；

4—护套纵肋；

*h*—肋高，横肋的最高点到横肋根部在垂直于湿气型缓粘结钢绞线轴线方向上的距离（mm）；

*h*c—肋槽高，横肋内表面最高点至最低点在垂直于湿气型缓粘结钢绞线轴线方向上的距离（mm）；

*hz—*纵肋高*，*横肋与纵肋结合处，横肋最高点到纵肋表面的垂直高度距离（mm）；

*a*—肋宽，湿气型缓粘结钢绞线横肋在半个肋高处的宽度（mm）；

*l*—肋间距，湿气型缓粘结钢绞线轴线方向上相邻两横肋之间中心距（mm）。

# 6 要求

6.1 预应力钢绞线

6.1.1 制作湿气型缓粘结钢绞线用钢绞线规格及性能应符合现行国家标准GB/T 5224、GB/T 31314规定，且应按照GB/T 5224和GB/T 31314进行质量验收，合格后使用。

6.1.2 涂敷前，预应力钢绞线表面应无锈蚀及污物。

6.2 湿气型缓凝粘合剂

6.2.1 湿气型缓凝粘合剂应沿预应力钢绞线全长连续涂敷且均匀饱满。

6.2.2 湿气型缓凝粘合剂性能应符合标准化协会产品标准《湿气固化型缓粘结预应力钢绞线专用粘合剂》的规定。

6.3 护套

6.3.1 湿气型缓粘结钢绞线的护套宜采用透气型聚乙烯树脂，其规格和性能应符合表1的规定。

6.3.2 湿气型缓粘结钢绞线的护套厚度应均匀，横肋应规则一致，无气孔、无明显裂纹和损伤，表面应无破损、飞边、毛刺、油污。

6.3.3 湿气型缓粘结钢绞线的护套颜色宜为黑色，也可根据需方要求确定。

6.4 湿气型缓粘结钢绞线

6.4.1 湿气型缓粘结钢绞线的主要规格和性能应符合表1的规定。

6.4.2 湿气型缓粘结钢绞线成品每盘应由一根连续钢绞线组成，不应有接头或死弯。

表1 湿气型缓粘结钢绞线主要规格和性能

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 预应力钢绞线 | | | | 湿气型缓凝粘合剂 | | 护套 | | | | | | | | 湿气型缓粘结钢绞线 | | |
| 结构  代号 | 公称  直径  mm | 公称  抗拉强度  MPa | 公称  截面积  mm2 | 每延米  理论质量  g/m | 快速固化  拉伸剪切  强度  MPa | 拉伸屈服应力  MPa | 拉伸断裂标称应变  % | 厚度  mm | 肋高  mm | 肋槽高  mm | 纵肋高  mm | 肋宽mm | 肋间距mm | 每延米  理论质量  g/m | 张拉适用期内  摩擦系数 | |
| *μ* | *κ* |
| 1×7 | 15.2 | 1860 | 139 | ≥150 | ≥10 | 15 | 500 | ≥1.0 | ≥1.7 | ≥1.4 | ≤0.8 | 7～13 | 12～20 | 1300 | ≤0.12 | ≤0.006 |
| 17.8 | 191 | ≥230 | ≥1.8 | ≥1.5 | 1800 |
| 1×19S  (1+9+9) | 17.8 | 208 | ≥230 | 2000 |
| 21.8 | 313 | ≥300 | ≥2.0 | ≥1.8 | 2900 |
| 28.6 | 532 | ≥400 | 4700 |
| 1×19W  (1+6+6/6) | 28.6 | 532 |
| 注1：*μ*为湿气型缓粘结钢绞线与护套壁之间的摩擦系数  注2：*κ*为湿气型缓粘结钢绞线护套壁每米长度局部偏差系数 | | | | | | | | | | | | | | | | |

# 7 试验方法

7.1 预应力钢绞线

7.1.1 预应力钢绞线公称直径、力学性能应按GB/T5224、GB/T31314的规定检验。

7.1.2 预应力钢绞线的外观质量可采用目测法检验。

7.2 湿气型缓凝粘合剂

7.2.1 湿气型缓凝粘合剂用量检测方法

取1米长的湿气型缓粘结钢绞线，用精度不低于1g的天平称量其质量*W*，然后除去护套及湿气型缓凝粘合剂，称钢绞线质量*W*1，再称量除净湿气型缓凝粘合剂的护套质量*W*2，则每延米湿气型缓凝粘合剂质量*W*3应按公式（1）计算：

*W*3*＝W－W*1*－W*2（1）

式中：

*W*——每延米湿气型缓粘结钢绞线质量，单位为克每米（g/m）；

*W*1——除去护套及湿气型缓凝粘合剂的每延米钢绞线质量，单位为克每米（g/m）；

*W*2——除净湿气型缓凝粘合剂的每延米护套质量，单位为克每米（g/m）；

*W*3——每延米湿气型缓凝粘合剂质量，单位为克每米（g/m）；

取三个样品测量值的平均值为检测结果，检验结果应符合6.4的规定且三个测量值均不应超过平均值的±10%。

7.2.2 不挥发物含量

按照GB/T 2793规定的方法检验。

7.2.3 初始稠度

按照GB/T 269中1/4比例尺寸锥体方法中的不工作锥入度规定的方法检测。

7.2.4 pH值

按照GB/T 14518规定的方法检验。

7.2.5 固化后硬度

按照GB/T 531.1规定的方法检验。

7.2.6 抗压强度

按照标准化协会产品标准《湿气固化型缓粘结预应力钢绞线专用粘合剂》规定的方法检验。

7.2.7 拉伸剪切强度

按照标准化协会产品标准《湿气固化型缓粘结预应力钢绞线专用粘合剂》规定的方法检验。

7.2.8 快速固化后拉伸剪切强度

按照标准化协会产品标准《湿气固化型缓粘结预应力钢绞线专用粘合剂》规定的方法检验。

7.2.9 缓凝粘合剂类型

按照标准化协会产品标准《湿气固化型缓粘结预应力钢绞线专用粘合剂》规定的方法检验。

7.2.10 固化后耐久性能

按照JG/T 370规定的方法检验。

7.2.11 标准张拉适用期、粘结特征强度标准固化期、标准固化期

按照标准化协会产品标准《湿气固化型缓粘结预应力钢绞线专用粘合剂》规定的方法检验。

7.2.12 标准固化期快速检验

按照标准化协会产品标准《湿气固化型缓粘结预应力钢绞线专用粘合剂》规定的方法检验。

7.3 护套

7.3.1 护套拉伸屈服应力及拉伸断裂标称应变

按照标准化协会产品标准《大直径缓粘结预应力钢绞线》规定的方法检验。

7.3.2 护套厚度、肋高、肋槽高、纵肋高、肋宽和肋间距

取0.5m长湿气型缓粘结钢绞线，选取6个点用精度不低于0.02mm的游标卡尺测量护套厚度、肋宽、肋高、纵肋高、肋槽高及肋间距，去掉最大值与最小值后，取其平均值。

7.3.3 护套外观质量

可采用目测法检验。

7.4 湿气型缓粘结钢绞线

7.4.1 成品外观检查

目测法检查。检查时，应在自然光或等效光源下，距离样品0.5m处检查。

7.4.2 每延米质量

取1米长的湿气型缓粘结钢绞线，用精度不低于1g的天平称量其质量，取三个样品测量结果的平均值。

7.4.3 摩擦系数

按照标准化协会产品标准《大直径缓粘结预应力钢绞线》规定的方法检验。

# 8 检验规则

8.1 检验分类

产品检验分为型式检验和出厂检验。

8.2 检验项目

型式检验及出厂检验应符合表2的规定。在下列情况之一时，应进行型式检验：

a) 新产品或产品转产生产的试制定型鉴定；

b) 正式生产后，如原材料来源或工艺有较大改变，可能影响产品性能时；

c) 正常生产时，3年进行1次型式检验；

d) 停产1年后，恢复生产时；

e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；

f) 国家质量技术监督机构提出型式检验要求时。

表2 型式检验和出厂检验项目

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检验项目 | | 型式检验 | 出厂检验 | 要求 | 试验方法 |
| 1 | 预应力钢绞线 | 外观 | √ | √ | 6.1.2 | 7.1.2 |
| 2 | 公称直径 | √ | √ | 6.1.1 | 7.1.1 |
| 3 | 整根钢绞线最大拉力 | √ | √ |
| 4 | 0.2%屈服力 | √ | √ |
| 5 | 最大力下总伸长率 | √ | √ |
| 6 | 伸直性 | √ | √ |
| 7 | 湿气型缓凝粘合剂 | 每延米质量 | √ | √ | 6.4.1 | 7.2.1 |
| 8 | 不挥发物含量 | √ | -- | 6.2.2 | 7.2.2 |
| 9 | 初始稠度 | √ | √ | 7.2.3 |
| 10 | pH值 | √ | -- | 7.2.4 |
| 11 | 固化后硬度 | √ | -- | 7.2.5 |
| 12 | 抗压强度 | √ | -- | 7.2.6 |
| 13 | 拉伸剪切强度 | √ | -- | 7.2.7 |
| 14 | 快速固化后拉伸剪切强度 | √ | √ | 7.2.8 |
| 15 | 缓凝粘合剂类型 | √ | √ | 7.2.9 |
| 16 | 标准固化期 | √ | -- | 7.2.11 |
| 17 | 标准张拉适用期 | √ | -- |
| 18 | 粘结特征强度标准固化期 | √ | -- |
| 19 | 标准固化期快速检验 | √ | √ | 7.2.12 |
| 20 | 高低温交变性能 | √ | -- | 7.2.10 |
| 21 | 耐湿热老化性能 | √ | -- |
| 22 | 护套 | 厚度 | √ | √ | 6.4.1 | 7.3.2 |
| 23 | 肋高 | √ | √ |
| 24 | 肋槽高 | √ | √ |
| 25 | 纵肋高 | √ | √ |
| 26 | 肋宽 | √ | -- |
| 27 | 肋间距 | √ | -- |
| 28 | 拉伸屈服应力 | √ | -- | 7.3.1 |
| 29 | 拉伸断裂标称应变 | √ | -- |
| 30 | 湿气型缓粘结钢绞线 | 外观 | √ | √ | 6.3.2 | 7.4.1 |
| 31 | 摩擦系数 | √ | -- | 6.4.1 | 7.4.3 |
| 32 | 每延米质量 | √ | √ | 7.4.2 |

8.3 组批和抽样

8.3.1 组批

由同一标准固化期湿气型缓凝粘合剂和同一生产工艺生产的同一规格湿气型缓粘结钢绞线质量不超过60t组成一批。

8.3.2 抽样

8.3.2.1 出厂检验时，外观质量应全数检查；其他检验项目取样时，应从同一批产品任意盘卷的任意一端端部1m后的部位截取不同试验所需长度的试样，抽样数量应符合表2的规定。

8.3.2.2 型式检验时，外观质量应全数检查；其他项目检验取样时，应从同一公称抗拉强度、同一公称直径、同一种固化期湿气型缓凝粘合剂、同一生产工艺生产的产品中任意盘卷的任意一端端部1m后的部位截取不同试验所需长度的试样，抽样数量应符合表2的规定。湿气型缓凝粘合剂性能检验时，应在同一牌号、同一生产工艺的湿气型缓凝粘合剂原材料中随机取样。

8.3.3 判定规则

8.3.3.1 当全部出厂检验项目均符合要求时，则判定该批为合格；当检验结果有不合格项时，应从未经抽样的盘卷中重新加倍取样复验，若复验合格，则判定该批为合格；若仍不合格，加倍抽样的盘卷应判定为不合格，并对未经抽样的产品逐盘抽样检验不合格项，若检验合格，则被抽样盘卷合格，若检验不合格，则被抽样盘卷质量不合格。

8.3.3.2 当全部型式检验项目均符合本标准的技术要求时，则判定型式检验为合格；当检验结果有不合格项时，对不合格项目应从未经试验的盘卷中重新加倍取样复验，若复验合格，则判定型式检验为合格，否则判定为不合格。

# 9 标志、包装、质量证明书、贮存、运输

9.1 标志

每盘湿气型缓粘结钢绞线应有明显标牌，标牌上应注明：

* 1. 制造企业名称、地址、电话；
  2. 产品名称、牌号；
  3. 标记、商标；
  4. 生产日期、批号；
  5. 净重；
  6. 储存环境温度范围。

9.2 包装

9.2.1 湿气型缓粘结钢绞线应采用柔性绑扎带捆扎结实，每盘捆扎不少于8道。轻微损伤的护套应采用外包聚乙烯带或热熔胶棒进行修补。

9.2.2 每盘卷湿气型缓粘结钢绞线的重量不宜小于1000kg，盘卷内径不宜小于1000mm。

9.2.3 湿气型缓粘结钢绞线的端头应采用专用保护套封闭。

9.3 质量证明书

每一合同批产品应附有质量证明书，应包括：供方名称、产品名称、标记、规格、强度级别、湿气型缓凝粘合剂型号、标准固化期、批号、执行标准号、重量及件数、需方名称、试验结果、生产日期、质量检验部门印记。

9.4 贮存

9.4.1 湿气型缓粘结钢绞线应按不同规格、标准固化期和生产日期分类堆放。

9.4.2 湿气型缓粘结钢绞线从生产、存放到混凝土浇筑时间及平均温度应低于表3的规定，且应远离热源，严禁太阳直接照射。当湿气型缓粘结钢绞线存放条件超过以上规定时，应根据存放现场实际温度和预估混凝土最高水化热温度，按照附录A估算实际张拉适用期和有效强度期，当不满足使用要求时，应退回生产厂重新加工生产。

表3 湿气型缓粘结钢绞线从生产、存放到混凝土浇筑时间及堆放温度

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 湿气型缓凝粘合剂型号 | 平均温度（℃） | 36 | 25 | 15 | 5 |
| 湿气型A | 湿气型缓粘结钢绞线  生产至混凝土浇筑  时间（d） | 45 | 55 | 65 | 75 |
| 湿气型B | 40 | 45 | 55 | 65 |
| 湿气型C | -- | 30 | 40 | 50 |

9.5 运输

湿气型缓粘结钢绞线宜成盘运输，并采用尼龙吊索轻装轻卸。

# 10 使用

10.1 湿气型缓粘结钢绞线应根据项目的施工进度确定订购计划，并分批生产进场。每批湿气型缓粘结钢绞线应连续生产。

10.2 湿气型缓粘结钢绞线从生产、制作、安装直至完成混凝土浇筑的时间应满足表3的规定。

10.3 常用湿气型缓粘结钢绞线实际张拉适用期和粘结特征强度实际固化期按照附录A规定的方法估算。

# 附录A

(规范性附录)

常用湿气型缓粘结钢绞线

实际张拉适用期和粘结特征强度实际固化期估算方法

A.1 实际张拉适用期和粘结特征强度实际固化期估算方法

A.1.1 设定工程现场环境相对湿度30%—90%。

A.1.2 根据缓粘结预应力施工时间、当地气象历史与天气预报，预估以下三阶段（图A.1）平均温度：

a)湿气固化型缓粘结预应力钢绞线运输、现场存放、铺设布筋阶段及混凝土浇筑16天后至缓粘结预应力钢绞线张拉阶段，平均环境温度；

b)混凝土浇筑及养护阶段，即混凝土开始浇筑至第16天恢复至平均环境温度阶段，每2天取一混凝土平均温度；

c)混凝土浇筑第17天至缓粘结预应力钢绞线张拉和使用阶段，平均环境温度；



图A.1 各阶段分段示意图

A.1.3 根据混凝土浇筑时环境温度、混凝土截面面积、水泥类型标号和养护条件，预估混凝土浇筑最高水化热温度；

A.1.4 计算混凝土浇筑后，混凝土内部温度：

a)假定混凝土浇筑后第二天混凝土水化热达到最高温度，至第16天混凝土温度降至环境温度；

b)混凝土浇筑后16天内，混凝土内部温度按照表A.1规定计算。

表A.1 各阶段平均温度

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 时间段*Y*(d) | | 平均温度*X*(℃)（大体积截面） | 平均温度*X*(℃)（一般截面） |
| 运输、现场存放及铺设布筋阶段 | |  |  |
| 混凝土浇筑  及养护阶段 | 1 |  |  |
| 2~3 |  |  |
| 4~5 |  |  |
| 6~7 |  |  |
| 8~9 |  |  |
| 10~11 |  |  |
| 12~13 |  |  |
| 14~15 |  |  |
| 16 |  |  |
| 预应力筋张拉和使用阶段 | |  |  |
| 注：由施工单位自测或按以往经验取值。 | | | |

A.1.5 根据湿气型缓凝粘合剂类型及各时间段对应的平均温度，按照公式（A.1）计算各时间段的固化影响程度*Ri*：

**  (A.1)

式中：

*Yi*—固化过程中某一时间段（d）；

*Xi*—湿气型缓凝粘合剂在*Yi*天平均温度（℃）；

*α*—湿气型缓凝粘合剂的温度系数（1/℃），按表A.2取值；

*β*—湿气型缓凝粘合剂的固化剂系数，按表A.2取值。

表A.2 常用湿气型缓凝粘合剂硬化预测公式系数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 树脂类型 | *α* | *β* |
| A型（900天固化期） | 0.04005 | 7.26459 |
| B型（650天固化期） | 0.04005 | 6.94137 |
| C型（360天固化期） | 0.04005 | 6.3483 |

A.1.6 湿气型缓粘结钢绞线的固化程度系数*γ*应按公式（A.2）计算。

** (A.2)

式中：

*γ*—固化程度系数。

当=0.6时，为湿气型缓粘结钢绞线的实际张拉适用期；当=1.2时，为湿气型缓粘结钢绞线的粘结特征强度实际固化期。