

预应力混凝土结构

钢绞线

张拉控制

理论伸长值

⑧

37-40

施工体会

《OVM通讯》2000年 第2期 (总第19期)

钢绞线预应力建立过程中的几个具体问题

陈俊安 Δ Tu 378

【摘要】 随着预应力钢绞线在深圳城、乌鲁木齐机场的成功应用，此项技术已在我区逐步推广。本文结合工程实际，详细介绍了钢绞线理论伸长值的计算、实际伸长值的量测方法及有关取值注意事项，以期达到工程技术人员进一步了解的目的。

【关键词】 张拉控制应力 理论伸长值 实际伸长值

预应力砼结构具有较高的技术经济指标和广泛的适应性，已列为我国重点的土建结构。OVM锚固体系是在综合吸收国内外钢绞线锚固体系的优点及生产、质量控制经验的基础上研制成功的，目前在新疆已逐步推广应用。下面结合某工程的具体实践，谈谈其施工控制要点。

某工程为双向有粘结预应力结构，预应力筋采用 $\Phi 15.24$ 、1860级低松弛钢绞线，每一束配4、6、8、12根不等。绑扎钢筋的同时，将穿有波纹管的钢绞线按设计位置埋设于梁内而后浇筑，待砼强度达到设计强度的100%后一端或两端张拉。张拉端采用OVM15群锚体系，固定端采用P型锚具。

一、张拉控制应力与张拉力的确定

1、按规范最大张拉控制应力为 $0.75f_{pk}$ ，实际取 $\delta_{con}=0.70f_{pk}$

式中：

δ_{con} ——钢绞线张拉控制应力 (MPa)；

f_{pk} ——钢绞线极限抗拉强度标准值，为1860MPa。

2、张拉力 $N_j = \delta_{con} \times A_p$ (kN)

式中：

N_j ——预应力筋的张拉力 (kN)

A_p ——预应力筋束的截面面积 (mm^2)，为单根钢绞线面积乘以根数。

二、钢绞线张拉理论伸长值 Δl_m 的计算

1、直线预应力筋理论伸长值的计算

可按公式 $\Delta l_m = N/A_p E_s$ 计算，此时可不考虑孔道摩擦的影响。

式中：

l ——直线预应力筋的长度 (mm)

E_s ——预应力筋的弹性模量 (kN/mm^2)

其他符号同前。

2、曲线预应力筋理论伸长值的计算

(1) 曲线预应力筋理论伸长值的计算可按公式 $\Delta l_m = [1 - (kL_T + \mu \theta)]/2 N/A_p E_s$ ，此时应考虑孔道摩擦的影响。

式中：

K ——孔局部偏差对摩擦的影响系数，查有关资料可取0.0015~0.003；

μ ——摩擦系数，可按有关资料取值；

θ ——自张拉端到计算截面孔道的切线的夹角，单位为弧度；

L_T ——曲线预应力筋的实际长度。

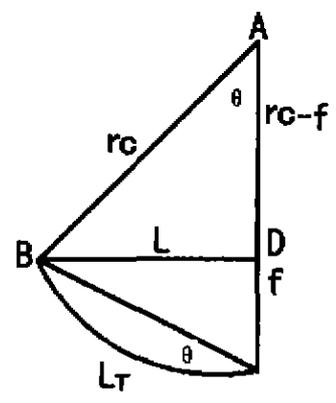


图1

(2) 关于 L_T 的计算 (图1)

陈俊安 新疆建筑科学研究院注册监理工程师

施工体会

由 ΔABD 可得 $r_c = (e^2 + f^2) / 2f$, $\theta = \text{tg}^{-1} (fr_c - f)$

$$L_1 = r_c \times \theta = (e^2 + f^2) / 2f \times \text{tg}^{-1} (fr_c - f)$$

式中:

r_c ——曲线筋的曲率半径;

f ——曲线筋的寺高;

l ——曲线筋的水平投影长度。

3、对多曲线段组成的曲线束或直线段与曲线段组成的折线束,应分段计算,然后相加。

三、预应力筋实际伸长值 $\Delta l_{\text{实}}$ 的量测

1、按公式 $\Delta l_{\text{实}} = \Delta l_1 + \Delta l_2 - c$ 进行量测计算。

式中:

Δl_1 ——从初应力至最大张拉力之间的实测伸长值,初应力取 $10\% \delta_{\text{con}}$;

Δl_2 ——初应力以下的推算值;

c ——弹性压缩值,可按有关资料取值,但本身的相对数值较小,可不予考虑。

2、 Δl_2 这个应特别注意考虑加上,实际上在

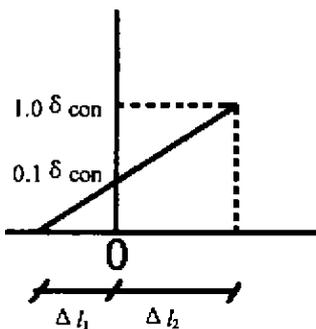


图2

初应力建立后钢绞线已有了一定的伸长,这一点和常规思维有别,初次接触该项工作的同志往往容易忽略。其值可按图2以相似三角形进行求解。

四、张拉结果检验

预应力筋的实际张拉控制应力应达到设计要求;实测伸长值与理论伸长值的相对允许偏差为 $-5\% \sim +10\%$, 即 $-5\% \leq (\Delta l_{\text{实}} - \Delta l_{\text{理}}) / \Delta l_{\text{理}} \leq 10\%$ 。

五、施工中的几个问题

1、预应力的张拉应分段分级对称张拉,每一级的张拉控制应力以油压表读数控制。配套千斤顶可根据OVM系列预应力筋束张拉力进行选择,各规格千斤顶送有关部门校验后都有一份对

应的油压表读数——张拉力数值换算表。(见图3)

2、孔道局部偏差对摩擦的影响系数K的取值范围为0.0015

~0.003, 该值的取用

对理论伸长值的计算存在着一定程度的影响。若取用欠准,实测伸长值将落不到允许偏差范围之内,而实际的取用又较难掌握,故实际施工中可进行调整。在相同预应力梁的实测伸长值都比较平稳又没有异常的情况下,可以此进行返推调整取值。

3、宜在正式张拉前选择有代表性的构件进行试张拉,可在两端及跨中设置千分表测量构件的变形值,看是否属正常变形,核验施工方案无误后再行施工。

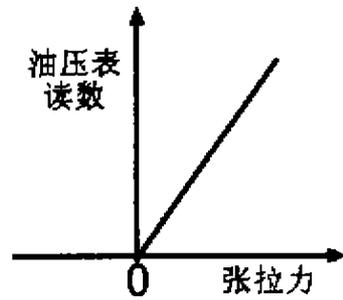


图3

参考资料

- 1、《建筑施工手册》(第二版), 中国建筑工业出版社。
- 2、《OVM锚固体系工程应用工艺要点》, 同济大学, 广东省公路工程处。

OVM产品

抽样检验合格率100%

2000年3月18日, 国家建筑工程质量监督检验中心对柳州市建筑机械总厂产品进行抽样检验, 抽取的样品为: BM15-3, BM15-4, OVM15-1, OVM5-4, OVM15-7, OVM15-12, OVM15-27, OVM13-1, OVM13-7 工作锚板各6件, OVM13V, OVM15V, OVM15S, OVM15Q 工作夹片共55付进行检验, 合格率100%。

◎ 专利卡片 ◎

- | | |
|----------------------|--------------------|
| ○ 专利类别：实用新型专利 | ○ 专利授权日：2000年1月15日 |
| ○ 实用新型名称：后粘结筋 | ○ 专利期限：10年 |
| ○ 专利号：ZL99 2 03726.3 | ○ 专利权人：柳州市建筑机械总厂 |
| ○ 证书号：第368014号 | ○ 授权机关：中华人民共和国专利局 |

专利简介

预应力筋是预应力钢筋混凝土工艺中的重要部件，过去，该工艺中使用的预应力筋有粘结型预应力筋和无粘结型预应力筋。其中粘结型预应力筋在其表面的混凝土凝固或半凝固后均无法再对预应力筋进行张拉、施加应力，因此只能用于预应力先张法施工工艺中，在预应力后张法的施工工艺中仍然需要预埋波纹管，并在波纹管外混凝土凝固至一定程度、对波纹管内的预应力筋施加预应力后才可向波纹管内灌注混凝土砂浆，因而施工周期长而复杂。另一种无粘结预应力筋结构是在多束钢绞线外包裹聚乙烯护套，在钢绞线和聚乙烯护套之间充含油脂。这种结构的预应力筋在张拉过程及受力过程中聚乙烯护套与钢绞线之间可产生滑移，张拉后的钢绞线应力基本上是靠钢绞线两端的锚具传递到混凝土构件中，因此，钢绞线传递到混凝土中的预应力分布不均匀，不能充分发挥预应力钢筋混凝土的性能。

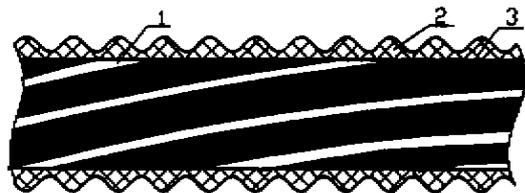
本实用新型的目的是提供一种既能将钢绞线上预应力均匀传递至混凝土构件中，又可以直接应用于预应力后张法施工工艺中的预应力后粘结筋。其采用的方案是：包括有钢绞线及包裹在钢绞线外的护套，所述护套外表面是粗糙面，在护套内还充填有环氧树脂型潜伏固化期粘合剂。护套外表面可以是螺纹型粗糙面（螺牙形或建筑用螺纹钢的外形），还可以是凹坑型粗糙面（圆形凹坑、矩形凹坑、点形凹坑、条形凹痕、网状条纹等）。其粗糙面的作用是使该外套表面与混凝土结构牢固；所述环氧树脂型潜伏固化期粘合剂具有在使用初期保持流质特性，经过一段环氧树脂型潜伏期后便发生固化，其作用是让钢绞线在张拉时使钢绞线与其外护套可相对滑移，而在钢绞线自张拉至设计应力锚固后使钢绞线与其外护套粘连固化成为一体。

由于采用上述方案，本实用新型与现有技术相比具有如下优点：

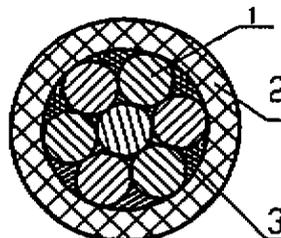
1、由于护套外表面为粗糙面，而且在护套内还充填有环氧树脂型潜伏固化期粘合剂，因此，在粘合剂固化后，钢绞线上的预应力不仅能从钢绞线端头锚具传递到混凝土构件中，而且还能够通过护套均匀地传递到混凝土构件中，从而一方面可提高钢绞线的预应力强度；另一方面，可充分发挥预应力钢筋混凝土的性能。其结果可有效提高预应力钢筋混凝土构件的挠曲强度。经试验，本实用新型比相同规格现有技术的无粘结筋的张拉应力提高10%以上，同时可使预应力钢筋混凝土构件的挠曲强度提高达20%。

2、在后张法施工工艺中，采用本实用新型可取消预埋波纹管及其后向波纹管中压浆灌注作业，从而可缩短施工周期50%，同时可使同体积构件的预应力钢材配套费用降低25%以上。

(何尧频 整理)



↑ 本实用新型实施例的纵向截面结构示意图



← 本实用新型实施例的横向截面结构示意图

图中：1、钢绞线；2、护套；3、环氧树脂型潜伏固化期粘合剂

柳州中德机械总厂有限公司

◎总厂:

地址: 广西柳州市龙泉路3号
 电话: 0772-3116465 3135059
 E-mail: lzjic@public.lzptt.gx.cn
 经营公司
 电话: 0772-3116654 3115498
 E-mail: ovmyj@public.lzptt.gx.cn

邮政编码: 545005
 传真: 0772-3113588 3135072
 ovmc@lz.gx.cninfo.net

传真: 0772-3129341

驻各地办事处

一、北京办事处

地址: 北京丰台区方庄小区芳城园二区5栋
 808室
 邮编: 100078
 电话: 010-67648038
 传真: 010-67641776

邮编: 710061
 电话: 029-5257109

二、上海办事处

地址: 上海市虹口区曲阳路510号105室
 邮编: 200092
 电话: 021-65555305
 传真: 021-65550895

六、厦门办事处

地址: 福建省厦门市湖滨南路246号之四508
 室
 邮编: 361004
 电话: 0592-5154160 013906024544

三、广州办事处

地址: 广州市天河区体育东路六运五街9-
 104号
 邮编: 510620
 电话: 020-87507402
 传真: 020-87540849

七、成都办事处

地址: 成都市西月城街118号
 邮编: 610031
 电话: 028-6631267 013808077765

四、武汉办事处

地址: 湖北省武汉市汉口青年路机场河269
 号泰和花园G栋2单101室
 邮编: 100078
 电话: 013907160776

八、昆明联络处

电话: 013808718989

五、西安办事处

地址: 陕西省西安市雁塔区长安南路长延堡
 杏园小区点式1号楼1层西户

九、乌鲁木齐联络处

电话: 013709917974

