

变电站构架基础加固纠偏工程实践

陆瑞明 刘洪波 刘 平

关键词:不均匀沉降;加固;纠偏

中图分类号:TU 753.8

文献标识码:B

文章编号:

1000-4726(2004)06-0448-02

ENGINEERING PRACTICE OF STRENGTHENING AND RECTIFICATION OF TRANSFORMER SUBSTATION TRUSS FOUNDATION

LU Ruiming LIU Hongbo LIU Ping

Key words: unequal settlement; strenthening; rectification

某 110 kV 变电站于 1998 年竣工后地表出现大面积沉降,导致部分构架基础不均匀沉降,影响变电站运行。根据勘察报告,土层为①植物层(Q^{pl}):分布整个场地,层厚 0.5~0.8 m;②第四系海相沉积层(Q^m)淤泥,层厚 8.0~11.5 m;③粘土,层厚 4.2~8.2 m;④第四系残积(Q^d)粘土,层厚 8.8~13.6 m;⑤燕山期(γ_5)强风化花岗岩(γ_3),分布整个场地,揭露层厚 4.0~6.9 m。

1 沉降原因

构架地基采用粉喷桩加固,周围地表地基未采取加固措施。变电站竣工后周围地表产生大量沉降,其原因主要是由于场地土为滨海相淤泥沉积土,由于周围地表欠固结软土的沉降对粉喷桩产生较大的负摩阻力,进而使之产生沉降;且部分搅拌桩存在质量问题,桩本身的压缩变形较大。

2 构架地基基础加固

2.1 地基基础加固设计

采用锚杆静压钢管桩加固,可直接观测桩的承载力,桩身质量可靠,适合在狭小空间施工。锚杆静压桩技术为桩式托换技术,它将压桩架通过锚杆与建筑物基础连接,利用建筑物自重荷载作为压桩反力,用千斤顶将桩分段压入地基中,再将桩与基础连接在一起,从而通过静压桩承担部分荷

载。静压桩采用直径 140 mm 的钢管桩,钢管桩壁厚 4 mm。

2.2 地基基础加固施工工序

- (1) 凿出压桩孔。
- (2) 采用植筋将压桩锚杆埋设在原基础上。
- (3) 植入锚杆螺丝,安装压桩架。
- (4) 用千斤顶压桩,压桩力不超过设计最大压桩力,以免基础上抬。
- (5) 钢管桩每节长 2.5 m,钢管接头采用外套钢管的方式焊接。
- (6) 压桩至设计要求时,进行封桩。

3 构架纠偏

3.1 构架纠偏方案

采用断柱顶升法进行纠偏,其基本原理是在构架加固后将混凝土支柱截断,采用千斤顶顶升构架。顶升前进行初步纠偏,顶升达到预定高度后进行精确调平,达到纠偏的目的。断柱顶升纠偏法具有纠偏速度快、安全可靠、纠偏精度高等优点,具体设计见图 1。

3.2 构架纠偏施工

- (1) 在构架四周选择设置沉降观测和倾斜观测点,对构架的倾斜以及沉降量作记录。
- (2) 纠偏前对已开裂的构架顶部裂缝进行灌浆处理。
- (3) 将构架支柱需断开的部位上、下各 300 mm 范围采用外包钢法加固(图 1)。
- (4) 将构架需断开处的连接横梁采用加大截面法进行加固,加大截

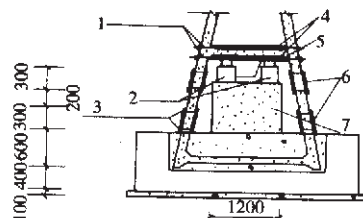


图 1 构架断柱前结构加固及支顶图

1-钻孔与钢筋间隙填充结构胶;2-千斤顶;3-对拉螺栓 M12;4-梁加大截面,浇灌混凝土,强度等级 C25;5-钢板宽 400 mm,厚 6 mm,与混凝土采用结构胶粘贴;6-钢板宽 400 mm,厚 10 mm,与原支柱混凝土面采用结构胶粘贴;7-混凝土台,强度等级为 C20

面的配筋采用植筋技术与原支柱连接,加固后的连接横梁作为断柱顶升时油压千斤顶的上支顶点。

(5) 在原基础承台面新做一个混凝土台,供安放千斤顶用。

(6) 将断柱部位采用油压千斤顶支顶,油压千斤顶安放在混凝土台上。

(7) 在需纠偏的构架四周搭设钢管脚手架,以确保构架在纠偏过程中基本固定而不发生倾倒,同时保证构架纠偏时有一定的活动范围,本次纠偏构架水平方向的可移动范围为 100 mm。

(8) 将构架两个支柱断开 200 mm,并锯断钢筋。

(9) 采用油压千斤顶顶起构架,用经纬仪观测将构架纠至垂直。

(10) 满足纠偏要求后,焊接槽钢与支柱上下断口处的外包钢板,以固定构架,将原断开的钢筋采用焊接方式重新连接,并用钢管将原采用油压千斤顶支顶的部位顶住。

(11) 支柱断口处用微膨胀混凝土浇筑,外包钢及槽钢均浇筑在混凝土中(图 2)。

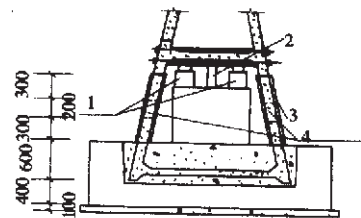


图 2 构架断柱后支顶与固定图

1-千斤顶;2- $\phi 165$ 钢管支顶;3-C14a 槽钢与原支柱外包钢焊接,平放;4-采用人工方法将构架支柱断开处

陆瑞明,1964 年 7 月生,江苏常熟人,广东省建筑科学研究院,副总工程师,副教授,博士,510500,广州

收稿日期:2004-02-19

碳纤维片材在混凝土框架柱加固中的应用

沈国强 付 坤 王 虎

关键词: 碳纤维; 框架结构; 加固

中图分类号: TU 528.572 文献标识码: B 文章编号: 1000-4726(2004)06-0449-02

CARBON FIBER PLATE APPLIED TO REINFORCEMENT OF COCRETE FRAME COLOMN

SHEN Guoqiang FU Kun WANG Hu

Key words: carbon fiber; frame structure; reinforcement

某训练馆占地面积 6411 m², 建筑面积 18474.6 m², 采用预应力框架结构, 柱网尺寸 9000 mm×9000 mm, 柱高 5.8 m, 截面分 800 mm×700 mm、800 mm×600 mm 和 600 mm×600 mm 三种规格, 混凝土采用 C40。混凝土现场搅拌, 因计量不准, 施工至三层时检查发现基础部分有 12 根柱子回弹强度低于设计值, 其中有 2 根柱混凝土强度等级仅相当 C25 左右, 为原设计强度的 60%。

1 加固方案的确定

根据混凝土结构设计规范、碳纤维片材加固混凝土结构规程、建筑结构设计规范和结构加固技术规范, 进行碳纤维片材和加大截面法加固计

沈国强, 1963 年 7 月生, 河南商水人, 河南省第一建筑工程有限责任公司, 工程师, 450014, 郑州

收稿日期: 2004-01-10

构架最大初始倾斜率 10%, 纠倾后倾斜率 1.3%。

4 安全措施

(1) 加固施工中按业主要求变电站不能停电, 故选用锚杆静压桩, 保证了变电站正常的运作, 未发生任何安全事故。

(2) 构架纠偏时, 相关联的输电线路部分停电, 涉及的安全问题是保证构架不倾倒。施工中采用了在构架周围搭设钢管脚手架的办法来解决,

算, 通过综合评定后决定采用碳纤维片材加固, 该法经济且施工简便, 又具有极高的抗疲劳、抗酸碱、抗徐变和耐高温的能力, 加固完成后使用寿命长, 具有长远的综合效益。

2 施工准备

2.1 材料准备

(1) 碳纤维片材抗拉强度标准值 $f_{tk} \geq 3000$ MPa, 弹性模量 $\geq 2.1 \times 10^5$ MPa, 伸长率 $\geq 1.4\%$ 。

(2) 单位面积单层碳纤维片材重量 200 g/m²、300 g/m²。

2.2 粘结剂的基本性能要求

压缩强度 ≥ 70 MPa, 拉伸强度 ≥ 30 MPa, 弯曲强度 ≥ 40 MPa, 弹性模量 $\geq 3.0 \times 10^3$ MPa, 粘结能力 ≥ 2.01 MPa。

2.3 现场准备

(1) 混凝土的含水率不应大于 4%。

(2) 对周围有墙的待加固柱, 应

脚手架的高度与构架高度相当, 满足了纠偏施工需要, 构架未出现倾斜现象。

5 结论

(1) 在软粘土地层中, 在设计地基处理方法时, 必须考虑周围未处理软土的固结沉降对基础附加沉降的影响, 应选择适宜的地基处理方法, 减少周围土层固结沉降产生的负摩阻力对基础沉降的附加影响。

(2) 锚杆静压钢管桩具有受力

剔开 200 mm 宽, 但不能切断拉结筋。

3 碳纤维片材的粘贴

3.1 混凝土粘结面处理

凿除粉饰层和油垢、污物, 用角磨机磨去 1~2 mm 厚表层, 构件转角处宜进行倒角处理, 磨出半径不小于 20 mm 的圆弧, 磨完后用压缩空气吹净浮尘, 用棉布蘸丙酮或甲苯擦净表面, 待完全干燥后备用。

3.2 配置 JGN-TD 底胶

JGN-TD 结构胶为 A、B 两组分, 两组分在包装桶内应分别搅拌均匀, 然后取洁净容器和称重衡器按规定配合比混合, 并用搅拌器搅拌约 3 min, 至色泽均匀为止。宜沿同一方向搅拌, 尽量避免混入空气形成气泡。配置场所应通风良好。每次配置量小于 1.5 kg。

3.3 涂底胶

用毛刷和塑料刮板将底胶均匀涂抹于混凝土构件表面, 厚度不超过 0.4 mm。不得漏刷或有流淌、气泡, 待胶固化(手指触感干燥)后再进行下一道工序。

3.4 配置 JGN-TP 结构胶

JGN-TP 结构胶为 A、B 两组分, 取洁净容器和称量衡器按规定配合比混合, 并用搅拌器搅拌约 5 min 至色泽均匀。宜沿同一方向搅拌, 尽量避免混入空气形成气泡。每次配置量以小于 1 kg 为宜(若粘结面平整, 此步骤可省去)。

3.5 粘贴面修补找平

混凝土表面蜂窝、麻面、凹陷部位和模板接头处应用刮刀嵌刮整平, 并用胶料修补填平, 尽量减少高差。整平胶料固化(手指触感干燥)后方可进行下一道工序(若粘贴面平整, 此步骤可

明确, 适宜在狭小空间内施工等优点, 是此类条件下地基加固处理的较好方法。

(3) 在不影响变电站使用功能的条件下, 构架的纠偏采用断柱顶升法具有施工速度快, 造价低等优点, 较其他方法更为合理。

参考文献

- 1 张永均, 叶书麟. 既有建筑地基基础加固工程实例应用手册. 北京: 中国建筑工业出版社, 2002