

电力建设地基工程

施工与验收

潘阳春 编著

- 天然地基
- 砂和砂石地基
- 土和灰土地基
- 重锤夯实地基
- 强夯加固地基
- 挤密桩地基
- 振冲加固地基
- 高压喷射注浆加固地基
- 混凝土预制地基
- 混凝土灌注桩地基和钢桩地基

DIANLI JIANSHE
DIJI GONGCHENG
SHIGONG YU YANSHOU



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

电力建设地基工程 「施工与验收」

潘阳春 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书根据 GB 50202—2002《建筑地基基础工程施工质量验收规范》，对天然地基、砂和砂石地基、土和灰土地基、重锤夯实地基、强夯加固地基、挤密桩地基、振冲加固地基、高压喷射注浆加固地基、混凝土预制桩地基、混凝土灌注桩地基和钢桩地基 11 种类型，就其概念、施工技术要点、监理监督检查要点和资料核查几部分进行阐述。内容通俗易懂，具有较强的针对性、实用性和适用性。

本书可作为电力建设监理人员培训教材，也可作为电力建设、施工及质量监督等有关人员的学习参考资料。

图书在版编目 (CIP) 数据

电力建设地基工程施工与验收/潘阳春编著. —北京: 中国电力出版社, 2016.10

ISBN 978-7-5123-9638-8

I. ①电… II. ①潘… III. ①电力工程-地基-工程施工 ②电力工程-地基-工程验收 IV. ①TM7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 186280 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2016 年 10 月第一版 2016 年 10 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 8.5 印张 143 千字

印数 0001—2000 册 定价 29.00 元

敬 告 读 者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

前言

万丈高楼平地起。任何建筑物的上部结构荷载，最终将传递到地基基础上。地基基础具有承上启下的作用，承担着结构安全运行的重任。地基处理本身就是电力建设工程不可或缺的根基。

为贯彻“百年大计，质量第一”“预防为主”“又好又快”的建设方针和配合继续宣贯 GB 50202—2002《建筑地基基础工程施工质量验收规范》，本着适用性、操作性、理论性兼顾的要求，本书重点阐述了天然地基、砂和砂石地基、土和灰土地基、重锤夯实地基、强夯加固地基、挤密桩地基、振冲加固地基、高压喷射注浆加固地基、混凝土预制桩地基、混凝土灌注桩地基和钢桩地基 11 种类型地基处理的概念、施工技术要点、监理监督检查要点和资料核查。本书内容通俗易懂，对提高参建人员素质，增强施工过程中的检查、监督、验收，及时发现问题和解决质量问题等很有帮助。本书可作为电力建设监理人员培训教材，也可作为电力建设、施工、质检等有关人员的学习参考资料。

本书由潘阳春编写。为本书提供帮助的人员有潘婷、林建燊、潘明、林海鸿、王玉清、王恺、马红、林金龙、吴伟、林敏、黄萍、马志伟等。本书在编写过程中参考了一些文献资料，特在此向有关文献资料的作者表示衷心的感谢！

由于编者水平有限，书中难免有不当之处，敬请广大读者、同行、专家批评指正。

编者

前言

第一章 地基工程概述 1

 一、排水固结法 2

 二、振密、挤密法 2

 三、置换及拌入法 3

 四、灌浆法 5

 五、桩基 6

 六、监理对地基工程监督检查要点和资料 10

第二章 天然地基 12

 一、概念 12

 二、施工技术要点 12

 三、监理监督检查要点及资料核查 18

第三章 砂和砂石地基 19

 一、概念 19

 二、施工技术要点 20

 三、监理监督检查要点及资料核查 26

第四章 土和灰土地基 27

 一、概念 27

 二、素土垫层 27

 三、灰土垫层 29

 四、质量通病 31

 五、监理监督检查要点和资料核查 32

第五章 重锤夯实地基 34

 一、概念 34

 二、施工技术要点 34

三、监理监督检查要点和资料	36
第六章 强夯加固地基	37
一、概念	37
二、强夯参数	37
三、强夯有效影响深度	40
四、施工技术要点	40
五、监理监督检查要点和资料核查	43
第七章 挤密桩地基	45
一、概念	45
二、施工技术要点	46
三、监理监督检查要点和资料核查	54
第八章 振冲加固地基	56
一、概念	56
二、施工技术要点	59
三、振冲地基的质量检验	61
四、监理监督检查要点和资料核查	63
第九章 高压喷射注浆加固地基	64
一、概念	64
二、施工技术要点	72
三、监理监督检查要点和资料核查	77
第十章 混凝土预制桩地基	79
一、概念	79
二、混凝土预制桩地基施工工艺流程	79
三、施工技术要点	80
四、监理监督检查要点和资料核查	92
第十一章 混凝土灌注桩地基	94
一、概念	94
二、施工技术要点	96
三、监理监督检查要点和资料核查	113
第十二章 钢桩地基	115
一、概念	115
二、施工技术要点	115
三、监理监督检查要点和资料核查	127

地 基 工 程 概 述

建（构）筑物的全部荷载都由地层来承担，受建（构）筑物影响的那一部分地层称为地基，建（构）筑物向地基传递荷载的下部结构就是基础。通常把靠近基础的那一部分地基称为持力层，但如果地基由两种（或两种以上）不同性质的土层组成时，则将直接与基础接触的上部土层称为持力层，而位于持力层以下的土层称为下卧层。

基础结构的形式很多，通常把埋置深度不大，只须经过开挖、排水等普通施工程序就可以建造起来的基础统称为浅基础（各种单独的和连续的基础）。反之，浅层土质不良，而须把基础埋置于深处的较好地层时，就要借助特殊的施工方法，建造各种类型的深基础（如桩基础、沉井等）。

地基不加处理就可以满足要求的称为天然地基。必须经过人工处理的地基就叫做人工地基。人工地基可采用换土垫层、机械夯实、土桩挤密、电化学加固、混凝土灌注桩、树根桩（多分支桩）、堆载预压等多种方法获得。其中按一定间距、分部打设了许多桩体的土层叫做“复合土层”，由复合土层组成的地基叫做“复合地基”。

变电站的主要建（构）筑物有主控楼、开关室、室外变电架构、主变压器基础以及附属建筑、设备支架、电缆沟、道路等。这些建（构）筑物根据总平面而布置设计分布在站区的各部位，当站区地质条件较差或局部部位地质条件较差时，通常地基处理方法可以按地基处理原理、地基处理的目的、处理地基的性质、地基处理的时效、动机等不同角度来分类。但地基处理方法的严格分类是困难的，不少地基处理方法具有几种不同的作用。例如，振冲法具有置换作用，有的还有挤密作用。又如各种挤密法中，同时也具有置换作用。因此，下述地基处理方法的分类，仅供参考。在介绍地基处理方法分类的同时，将扼要介绍各种地基处理方法的适用范围。



一、排水固结法

排水固结法的原理是软土地基在荷载作用下，土中孔隙水慢慢排出，孔隙比减小，地基发生固结变形。同时，随着超静水压力逐渐消散，土的有效应力增大，地基上的强度逐步增大。

排水固结法常用于解决软粘土地基的沉降和稳定问题，可使地基的沉降在加载预期间基本完成或大部分完成，使建筑物在使用期间不致产生过大的沉降和沉降差。同时可增加地基土的抗剪强度，从而提高地基的承载力和稳定性。

排水固结法是由排水系统和加压系统两部分组合而成的。排水系统可在天然地基设置竖向排水体（如普通砂井、袋装砂井、塑料排水板等），以及利用天然地基土层本身的透水性。加压系统有堆载法、真空法、降低地下水位法、电渗法及联合法。

二、振密、挤密法

振密、挤密法的原理是采用一定的手段，通过振动、挤压使地基土体孔隙比减小，强度提高，达到地基处理的目的。根据采用的手段可分为下述几种方法。

1. 重锤夯实法

利用重锤自由下落时的冲击能力来夯实浅层土地基，使其表面形成一层较为均匀的硬壳层。

适用范围：无粘性土、杂填土、非饱和粘性土及湿陷性黄土。

2. 强夯法

将很重的锤从高处自由落下，反复多次夯击地面，给地基以冲击力和振动，从而提高地基土的强度并降低其缩性。

适用范围：无粘性土、杂填土、非饱和粘性土以及湿陷性黄土等。

3. 振冲挤密法

振冲挤密法通常用以加固砂层。其原理是，一方面依靠振冲器的强力振动使饱和砂层发生液化，颗粒重新排列，孔隙比减小；另一方面依靠振动力，形成垂直孔洞，在其中加入回填料，使砂层挤压加密。

适用范围：砂性土，小于 0.005mm 粘粒含量小于 10% 的粘性土，若粘粒含量

大于 30%，效果明显降低。

4. 土桩和灰土桩

土桩和灰土桩挤密地基是由桩间挤密土和填夯的桩体组成的人工“复合地基”。土桩主要适用于消除湿陷性黄土地基的湿陷性，灰土桩主要适用于提高人工地基的承载力。

适用范围：湿陷性黄土、人工填土、非饱和粘性土。

5. 砂桩

在松散砂土或人工填土中设置砂桩，能对周围土体或产生挤密作用，或同时产生振密作用，就可以显著提高地基强度，改善地基的整体稳定性，并减少地基沉降量。

适用范围：松散地基或杂填土。

6. 表层压实法

采用人工或机械夯实、机械碾压或振动对填土、湿陷性黄土、松散无粘性土等软弱或原来比较疏松表层进行压实，也可采用分层回填压实加固，分层压实的填料也可适量添加石灰、水泥等。

适用范围：浅层疏松粘性土其含水量接近于最佳含水量、松散砂性土、湿陷性黄土及杂填土。

7. 爆破法

在地基钻孔中利用爆破黄色炸药其急剧产生的气体压力使地基压密，并在爆孔中加入填料压实后形成复合地基。对饱和松砂地基，可利用爆破振动，使松砂层液化颗粒重新排列而趋于密实，达到地基加固的目的。

适用范围：非饱和疏松粘性土、湿陷性黄土、饱和松砂、杂填土。

三、置换及拌入法

以砂、碎石等材料置换软弱地基中部分软弱土体，形成复合地基，或在软弱地基中部分土体内掺入水泥、水泥砂浆以及石灰等物，形成加固体，与未加固部分形成复合地基，达到提高地基承载力，减少压缩量的目的。置换及拌入法包括下述几种方法。

1. 垫层法

在天然地层上铺设垫层，作为人工填筑的持力层，同时将结构物基底压力扩



散到下卧天然地层中，使其应力减少到下卧层的许可承载力范围以内，从而满足地基稳定的要求，同时由于垫层材料的压缩性低于天然的软粘土层，采用垫层法也可减少地基的沉降量。

垫层材料可分柔性材料和刚性材料。柔性材料包括沙土、碎石、石渣、煤灰、矿渣、粘性土等；刚性材料包括木材垫层、金属垫层、合成树脂垫层等。砂、砾、碎石或石渣等无粘性土是最常采用的垫层材料，因为这类土的强度大、压缩性小、透水性良好，比较容易使之密实，且不少地区料源丰富，价格便宜。

适用范围：浅层地基处理。

2. 开挖置换法

开挖置换法是将基底下一定深度的软弱土层挖除（如软弱土层较薄，可将其全部挖除），然后回填较好的土石料，例如砂土、碎石、石渣等，分层夯实作为持力层，达到地基处理的目的。

上述两法的差别在于：垫层法一般系指不开挖而做成的垫层，而开挖置换法系指先开挖然后回填并夯实。

适用范围：浅层地基处理。

3. 振冲置换法（或称碎石桩法）

利用一种能产生水平向振动的管状机械设备在高压水流下边振边冲，在软弱粘性土地基中成孔，再在孔内分批填入碎石，或卵石等材料制成一根桩体。桩体和原来的粘性土构成所谓复合地基，以提高地基承载能力，并减少压缩性。碎石桩的承载力和沉降量在很大程度上取决于周围软土对碎石桩的约束作用。如周围的土过于软弱，对碎石桩的约束作用就差。

适用范围：软弱粘性土地基，但对于抗剪强度较低的软土采用碎石桩时务必慎重从事。

4. 高压喷射注浆法

此法称为旋喷法，以高压喷射直接冲坏土体，使水泥浆液或其他浆液与土拌和凝固后成为拌和柱体。在软弱地基中设置这种柱体群，形成了复合地基或挡土结构。

适用范围：粘性土、冲填土、粉细砂、砂砾石等各种地基均可适用。

5. 深层搅拌法

深层搅拌法是用于加固饱和软粘土地基的一种技术。它是利用水泥、石灰或其他材料作为固化剂的主剂，通过特别的深层搅拌机械，在地基深处将软土和固

化剂（水泥或石灰的浆液或粉末）强制搅拌。利用固化剂和软土之间所产生的一系列物理化学反应，形成坚硬拌和柱体，与原地层共同起复合地基的作用。高压喷射注浆法和深层搅拌法的差别在于采用不同的加料拌和手段。

适用范围：与高压喷射注浆法类似。

6. 石灰桩法

在软弱地基中用机械成孔，填入作为固化剂的生石灰并加以搅拌或压实形成桩体。利用石灰的吸水、膨胀、放热作用和土与石灰的离子交换反应、凝硬反应等作用，改善桩体周围土体的物理力学性质。石灰桩和周围被改善的土体一起组合成复合地基，达到地基加固的目的。

适用范围：地基软土层深浅不一，易于发生不均匀沉降的地层。

7. 褥垫法

在压缩性较低的地基上（如岩基、孤石）上加褥垫，使它与压缩性较高的地基相适应，调整岩土交界处的相对变形，避免由于该处应力集中而使结构物破坏。

适用范围：地基软土层深浅不一，易于发生不均匀沉降的地层。

四、灌浆法

灌浆法的实质是用气压、液压或电化学原理，把某些能固化的浆灌注入各种介质的裂缝或孔隙，以改善地基的物理力学性质。

灌浆法可用于防渗、堵漏、加固和纠正结构物倾斜。它主要适用于砂及砂砾石地基，以及湿陷性黄土地基等。灌浆法在水利、建筑、道桥以及地下建筑等工程的各个领域中都得到广泛应用。

灌浆法材料常分为粒状浆材和化学浆材两个系统。粒状浆材主要包括纯水泥浆、粘土水泥浆、水泥砂浆以及石灰浆等。化学浆材的品种很多，包括环氧树脂类、甲基丙烯酸酯类、聚氨酯类、丙烯酰胺类、木质素类和硅酸盐类等。

在地基处理中，在灌浆压力作用下，浆液克服地层的初始应力和抗拉强度，引起岩体或土体结构的破坏，使地层中原有的孔隙或裂隙扩张，或形成新的裂缝或孔隙，从而使低透水性地层的可灌性和浆液扩散距离增大，称为劈裂灌浆法。

若通过钻孔向土层中压入浓浆，在压浆点周围形成泡形空间，使浆液对地基土起到挤压作用，称为压密灌浆法。



当在粘性土中插入金属电极并通以直流电后,就在土中引起电渗,电泳和离子交换等作用,促使在通电区域的土中以高价金属离子代换钠离子,使土的含水量显著降低,并可使土内形成渗浆“通道”。若在通电的同时向土中灌注硅酸盐浆液,就能在“通道”上形成硅胶,并与土料胶结成具有一定力学强度的加固体,称为电动化学灌浆法。

适用范围:根据采取不同的灌浆方法及相应的灌浆材料,灌浆法可应用于砂及砂砾地基、湿陷性黄土地基、粘性土地基。

五、桩基

桩是深入土层的柱型构件。桩与连接桩顶承台组成深基础,简称桩基。其作用是将上部结构的荷载,通过较软弱的地层或水传递到深部较硬的压缩性较小的土层或岩层,桩基通过作用于桩尖(或称桩端、桩底)的地层阻力和桩周的摩阻力来支承轴向荷载,依靠桩侧土层的侧向阻力支承水平荷载。

(一) 桩的分类

根据桩所用材料、桩的功能、成桩方法,可以对桩进行不同的分类。

1. 按桩所用的材料分类

根据桩使用的材料,可将桩分为木桩、混凝土桩(包括钢筋混凝土桩、预应力混凝土桩)、钢桩、组合桩。

(1) 木桩。木桩可采用天然原木或经过加工后的方木,单根木桩长度一般为十余米。在电力建设工程中很少采用木桩。

(2) 混凝土桩。混凝土桩是使用最广泛的桩。混凝土桩进一步又可分为预制混凝土桩和就地灌注桩两大类。

预制混凝土桩多为钢筋混凝土桩,可以在工厂集中生产,也可以在场地附近预制。桩断面尺寸一般为 $400\text{mm} \times 400\text{mm} \sim 500\text{mm} \times 500\text{mm}$,单节长十余米。桩基要求用长桩时,可将单节桩连接成所需桩长。预应力混凝土桩多为圆管桩,外径一般为 $\phi 400 \sim \phi 600\text{mm}$ 几种,标准节长 8m 和 10m,法兰盘接头。另外还有钢筋混凝土空心方桩,有预应力和非预应力两种,尺寸有 $550\text{mm} \times 550\text{mm}$ 、内孔 $\phi 27\text{mm}$ 、 $600\text{mm} \times 600\text{mm}$ 、内孔 $\phi 30\text{mm}$ 。

就地灌注桩是直接在桩位上成孔,然后灌注混凝土而成,可根据受力需要,放置不同深度的钢筋笼,其直径可根据设计确定。



(3) 钢桩。钢桩主要有型钢和钢管两大类。型钢有各种型式的板桩，主要用作临时支撑结构，H型钢桩亦用作支承桩；钢管桩则由各种直径和壁厚的有缝及无缝钢管制成，有端部开口和闭口两类。

(4) 组合桩。组合桩系指一根桩用两种材料组成。

2. 按桩的功能分类

桩按功能可分为轴向抗压的桩、抗横向压的桩和抗拔桩。

(1) 抗轴向压的桩。一般桩基主要承受上部结构传来的垂直荷载，抗压桩进一步可分为：

1) 摩擦桩。外部荷载主要通过桩身侧摩擦阻力承担。

2) 端承桩。外部荷载主要由桩端部承受，一般不考虑摩擦力。

3) 端承摩擦桩。外部荷载由桩的侧摩擦力和桩端阻力共同承担。这类桩最多。

(2) 抗侧压力的桩。桩身受弯矩的作用，水平荷载由土的侧向抗力承担。

(3) 抗拔桩。主要抵抗作用在桩上的拉拔荷载。

(二) 各类桩的特点及适用范围

1. 预制桩的特点及适用范围

预制桩的主要优点：桩的单位面积承载力高；桩身质量易于保证和检查；长度和断面可在一定范围内根据需要进行选择；耐久性好；施工工效高；易于在水上施工等。

预制桩的主要缺点：单价较灌注桩高；施工噪声大（打入桩）污染环境；挤土造成周围土体变形；受起吊设备能力限制，单节长度不能太长；不易于穿透较厚的坚硬地层；截桩较困难。

预制桩的适用范围：可适用于各种类型的工程和多数工程地质条件。但最宜用于不需要考虑噪声污染和振动影响的环境；持力层上覆盖为松软地层、无坚硬夹层；持力层顶面起伏变化不大；水下桩基工程、大面积打桩工程。

2. 灌注桩的特点及适用范围

灌注桩的主要优点：桩长可随持力层起伏而变化，不需截桩，没有接头；仅按工作荷载配筋，钢筋量节省；采用大直径钻孔桩或挖孔桩时，单桩的总承载力大；较预制桩经济。

3. 钢桩的特点及适用范围

钢板桩：成本较高，但可以多次使用；较易打入各类地层，对地层的扰动及



邻近建筑物的影响较小；常被用作临时工程。

型钢桩：贯入各类地层能力强，对地层扰动小；长细比较大时，易在打入时出现弯曲现象。

钢管桩：与其他类型钢桩相比，钢管桩的贯入能力、抗弯曲能力、单桩承载能力和接长焊接等方面都有明显的优越性。钢桩与混凝土桩比较，价格较高，抗腐蚀性能较差，须做表面防腐处理。

（三）打桩过程一般应注意的问题

不论是钢筋混凝土方桩、管桩或钢管桩，在打桩过程中，都会不同程度产生排出量。钢管桩的土芯高度一般为桩长的 $1/3$ ，因此在打桩过程中会产生土体孔隙压力的上升，后打的桩对先打好的桩产生挤土，造成桩位偏移。为尽量减少这种影响，要制定合理的打桩顺序和相应的技术措施。

（1）一般顺序为：先打长桩，后打短桩；先打密集的群桩，后打不密集的桩。在打桩过程中必须考虑排土有“出路”，先中间再周边，一般不打关门桩。

（2）在合理安排打桩顺序的前提下，还需要考虑合理的打桩工期，打桩速度过快会产生不良后果。必要时应配合施工监测，埋置孔隙水压力计。当孔隙水压力大于土体上复应力时，已打入的桩处于浮动状态，此时就应停止打桩或减慢打桩速度，使孔隙水压力慢慢消散。如在软粘土中渗透系数很小，孔隙水压力消散很慢，可在打桩前先打入适量的塑料排水板（一般深度为 15m ，布置在桩位密集区）。

由于打桩挤土，一般打桩区域内的土体会被挤压隆起，过量的地面隆起对桩身产生负摩擦力，使已打入的桩上拔，这样对桩的承压力，特别对以后建（构）筑物沉降产生较大的影响。同时在群桩区域设置一定数量的已打入桩的上拔（抬升）观察，当土体隆起十分明显，桩身有上拔时，应停止打桩，等孔隙水压力消散到一定值时再打桩。

（3）打桩时周围环境的影响。由于打桩的挤土和孔隙水压力的提高，后打桩对先打入桩的影响，对周围已经建成的建（构）筑物的影响是难以完全避免的。从长期观测结果，抗升随孔隙水压力消散可以慢慢恢复，而位移由于挤土是主要原因，难以恢复。所以对位移控制较严的建（构）筑物必须采取保护措施。

地基基础设计必须满足两个基本条件：①作用于地基的荷载不超过地基的承载能力，保证地基在防止整体破坏方面有足够的安全储备；②控制基础沉降使之不超过地基的允许变形值，保证建筑物不因地基变形而损坏或影响正常使用。当

变电站区地质条件较差或局部单位地质条件较差时，通常选用的人工地基有砂或砂石地基、深层搅拌桩复合地基。选用的基础设计方案是联合基础、钻孔灌注桩深基以及钢筋混凝土预制桩压桩基础。详见表 1-1。

表 1-1 建筑物软土地基推荐表

土质 项目	表面有软土硬壳层，厚度在 2m 左右	硬壳层浅或无软土层，深度在 5m 左右	软土层较厚，10m 左右，下卧层较好	软土层很厚
主建筑物	扩大基础底面减少地基应力	砂石垫层	短桩或灌注桩	桩基或深层搅拌砂桩、碎石桩等
低层附属建筑物	同上	表面压实，扩大基础面积	表面压实，扩大基础面积	同上或同左，但应计算沉降
变电架构	采用平板联合基础	平板联合基础	短桩或灌注桩	桩基、灌注桩
主变基础	扩大基础底板	砂石垫层或扩大基础底板	同上或砂石垫层	同上
设备支架		表面压实	表面压实	同左，对变形要求高的设备，则可采用单桩法

地基和基础是建（构）筑物的根本，它的勘察、设计、施工质量都直接影响着建筑物的安危，又因属于地下隐蔽工程，很不直观，其施工质量只能靠对工序质量的严格控制、有关试验加检验来保证。

由于地基处理方法多数处于半理论半经验的状态，设计计算方法不够成熟，因此，对选定的地基处理方法，都应在正式施工前，根据建筑物的安全等级和场地复杂程度，在有代表性的场地上进行试点，以检验原定设计估算值和预期的地基处理效果，确定施工工艺中应采用的各项参数，指导随后开展的全面施工。

地基处理工程必须由有资质的施工单位施工。地基处理技术人员应掌握所承担工程的地基处理目的和原理、技术要求和质量标准等。施工中应有专人负责质量控制，并做好施工记录。施工中应有有资质的监理单位进行监督检查。施工结束后应按国家有关规定进行检验和验收。



经地基处理的建筑，应在施工期间进行沉降观测，对重要的或对沉降有严格要求的建筑，尚应在使用期间继续进行沉降观测。

六、监理对地基工程监督检查要点和资料

（一）现场质保体系检查

- （1）基础处理施工单位的专用资质情况。
- （2）计量设备的标定情况。
- （3）见证取样制度的执行情况。
- （4）加固材料的存放情况。

（二）设计文件、施工方案检查

详细查看设计图纸、图纸会审资料和施工组织设计，明确地基加固范围，加固方法，检测要求及施工顺序和要求。

（三）质保资料检查

- （1）各种加固材料的出厂合格证、进场检查报告。
- （2）混凝土、水泥土试块的强度测试报告。
- （3）单桩地基荷载试验报告及其他地基质量检测报告。
- （4）隐蔽工程验收记录。
- （5）施工过程中的原始施工记录。
- （6）竣工图和竣工验收资料。

（四）现场实物监督检查

- （1）施工前检查相关的技术资料、机具设备、计量设备。
- （2）施工中检查原材料的质量、施工工艺的执行情况及施工记录的真实与完整程度，检查点的数量和位置。

（3）地基工程在施工中的检查要点。

- 1) 各类换土垫层地基，重点检查垫层的干密度。
- 2) 各类桩基，重点检查桩身质量；对摩擦桩，重点检查桩长；对端承桩，重点检查最后贯入度。

（4）施工结束后，重点检查加固范围、成桩总数及顶面高程。对需要进行施工质量现场检测的工程，应监督检查其按规定的数量和完成时间。

地基工程是隐蔽工程，因此，对施工原始记录要求比较严格，对施工中的现



场检查要求也较高。地基工程规范有大有小，施工工艺有难有易，但上述的各项监督程序是不可忽略的。

在地基工程的质量监督中，现场检查和资料核查是监理质量监督中两项最基本的工作内容，两者都同等重要，不可缺省。