

UDC

中国土木工程学会标准

P

T/CCES 45-2024

增压式真空预压加固软土地基 技术规程

Technical specification for air-booster vacuum preloading
technique to improve soft soil ground

2024-02-01 发布

2024-05-01 实施

中国土木工程学会 发布

中国土木工程学会标准

增压式真空预压加固软土地基 技术规程

Technical specification for air-booster vacuum preloading
technique to improve soft soil ground

T/CCES 45-2024

批准单位：中国土木工程学会

施行日期：2024年5月1日

2024 北 京

中国建筑工程出版社

2024 北 京

中国土木工程学会文件

中土学标〔2024〕2号

关于发布中国土木工程学会标准 《增压式真空预压加固软土地基 技术规程》的通知

现批准《增压式真空预压加固软土地基技术规程》为学会标准，编号为T/CCES 45-2024，自2024年5月1日起实施。

中国土木工程学会
2024年2月1日

前 言

本规程是根据中国土木工程学会《关于发布〈2020年中国土木工程学会标准立项计划〉的通知》（学标委〔2020〕31号）的要求，由天津大学、江苏鑫泰岩土科技有限公司会同有关单位编制完成。

在本规程编制过程中，编制组广泛调查研究和总结了增压式真空预压加固软土地基的经验，参考了国内外有关标准，并在广泛征求意见基础上，对具体内容进行了反复讨论、协调和修改，最后经审查定稿。

本规程的主要技术内容是：总则，术语、符号与参考标准，基本规定，勘察，设计，施工，质量检验和工程监测及有关的附录。

请注意本规程的某些内容可能涉及专利。本规程的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本规程由中国土木工程学会学术与标准工作委员会负责管理，由天津大学负责具体技术内容的解释。执行过程中如有修改意见或建议，请寄送天津大学地下工程研究所（地址：天津市津南区雅观路135号；邮政编码：300350；电子邮箱：huayanglei@tju.edu.cn）。

本规程主编单位：天津大学

江苏鑫泰岩土科技有限公司

本规程参编单位：中冶建筑研究总院有限公司
中化岩土集团股份有限公司
中交天津港湾工程研究院有限公司
温州大学
中国建筑科学研究院有限公司

中铁第四勘察设计院集团有限公司
天津市北洋水运水利勘察设计院
有限公司
中国电建集团华东勘测设计研究院有
限公司
中铁工程设计咨询集团有限公司郑州
设计院
河海大学

本规程主要起草人员：郑刚雷华阳金亚伟周国钧
谭再坤叶国良王军程骐
闫澍旺孙红林刘良志俞演名
潘秉忠冯双喜马静越梁爱华
吴怀波刘景锦王磊薄钰
许英刚李建楷刘旭高磊
钱明王敏超朱孟君郑明明
李鹏李选民

本规程主要审查人员：化建新郑俊杰梁金国刘旭锴
韩振勇高玉生曹诚水伟厚
柳建国

目 次

1	总 则	1
2	术语、符号与参考标准	2
2.1	术 语.....	2
2.2	符 号	3
2.3	参考标准	4
3	基本规定	6
4	勘察	7
5	设 计	10
5.1	一般规定	10
5.2	荷载	10
5.3	真空排水系统	11
5.4	密封系统	12
5.5	真空系统	12
5.6	增压系统	13
5.7	设计计算	13
6	施 工	16
6.1	一般规定	16
6.2	工作垫层	17
6.3	排水系统	17
6.4	密封系统	18

6.5	真空设备	19
6.6	增压系统	20
6.7	真空加载	20
6.8	增压	21
6.9	卸载与回收	21

7 质量检验和工程监测.....	23
7.1 一般规定	23
7.2 质量检验	25
7.3 工程监测	26
附录A 施工记录表	29
附录B 监测记录表	32
本规程用词说明	37
条文说明	39

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms , Symbols and Quoted Standards	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	3
2.3	Quoted Standards	4
3	Basic Requirements	6
4	Investigation	7
5	Design	10
5.1	Basic Requirements	10
5.2	Load	10
5.3	Drainage System	11
5.4	Sealing System	12
5.5	Vacuum System	12
5.6	Air- booster System	13
5.7	Calculation	13
6	Construction	16
6.1	Basic Requirements	16
6.2	Work Cushion	17
6.3	Drainage System	17
6.4	Sealing System	18
6.5	Vacuum Equipment	19

6.6	Air- Booster System	20
6.7	Vacuum Loading	20
6.8	Air -booster	21
6.9	Off-Loading and Recycling	21

7	Quality Inspection and Engineering Monitoring	23
7.1	Basic Requirements	23
7.2	Quality Inspection	25
7.3	Engineering Monitoring	26
Appendix A	Construction Records	29
Appendix B	Monitoring Records	32
	Explanation of Wording in This Specification	37
	Explanation of Provisions	39

1 总 则

1.0.1 为规范增压式真空预压法加固软土地基技术应用，做到安全适用、技术先进、经济合理、确保质量、保护环境，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于增压式真空预压法处理陆上淤泥、淤泥质土、吹填土、泥炭质土和有机质土等软土地基的勘察、设计、施工及质量检验、工程监测。

1.0.3 增压式真空预压法加固软土地基工程应用除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语、符号与参考标准

2.1 术 语

2.1.1 增压式真空预压法 air-booster vacuum preloading

通过设置排水系统、密封系统、抽真空系统和增压系统，利用真空压力和增压气体压力使土体排水固结的地基处理方法。

2.1.2 增压系统 air-booster system

由增压管(板)、增压管路和增压泵等组成的增加气体压力的系统。

2.1.3 增压泵 air-booster pump

用于将空气或气体压缩，在增压过程中提供增压压力，提高预压效果的设备。

2.1.4 增压压力 air-booster pressure

通过增压泵施加在预压地基上的额外压力。

2.1.5 增压管(板) air-booster pipe(board)

由塑料或玻璃纤维等材料制成，与增压泵连接，增加预压地基内部的压力，加速软土固结过程的增压部件。

2.1.6 排水系统 drainage system

由水平管网排水系统和竖向排水系统组成的，将加固区土体内的水、气排出的结构统称。

2.1.7 密封系统 sealing system

由密封墙、密封膜、压膜沟、覆水围埝等组成的，对加固区起密封作用的结构统称。

2.1.8 密封墙 sealing wall

用于密封存在较深透水、透气层加固场地边界的墙体。

2.1.9 压膜沟 membrane-sealing trench

加固区周边开挖的埋设密封膜的沟槽。

2.2 符 号

2.2.1 几何参数

a_1 ——间距换算系数；

b ——塑料排水板的宽度；

δ ——塑料排水板的厚度；

d ——塑料排水板中心间距；

d_e ——塑料排水板径向排水范围的等效直径；

d_w ——塑料排水板当量换算直径；

F_n ——井径比因子；

L ——塑料排水板插板深度；

n ——井径比。

2.2.2 计算参数

a ——增压参数；

C ——垂直向固结系数；

C_h ——水平向固结系数；

e_{oi} ——第 i 层土中点土自重应力所对应的孔隙比；

e_l ——第 i 层土中点土自重应力与附加应力之和所对应的孔隙比；

F_s ——安全系数；

G ——井阻因子；

h_i ——第 i 层土厚度；

H ——单面排水土层厚度或双面排水土层厚度之半；

J ——涂抹因子；

P ——预压荷载；

S ——涂抹比；

S_0 —— 满载开始时的实测沉降量；

S_2 —— 满载时间 t 的实测沉降量；

S_1 —— 加荷停止后， t_1 时间相应的沉降量；

S_2 —— 加荷停止后， t_2 时间相应的沉降量；

S_{13} ——加荷停止后， t_3 时间相应的沉降量；

S_o ——最终沉降量；

s_f ——地基最终竖向变形量；

t ——固结时间；

Th ——径向固结时间因素；

T_v ——竖向固结时间因素；

u_o ——加固前超静孔隙水压力；

U_r ——地基的径向平均应力固结度；

U ——地基的平均总应力固结度；

U_z ——地基的竖向平均应力固结度；

$U\{\}$ ——地基的总应变固结度；

w ——土体初始含水率；

a 、 β ——按照实测沉降量确定的双曲线法计算参数；

β_o 、 β_1 ——按照实测沉降量确定的Asaoka 法计算参数；

Δu ——孔隙水压力累计消散量；

ΔTk ——地基土抗剪强度增量标准值；

K ——增压调整系数；

ξ ——经验系数；

ozk ——地基竖向附加应力标准值。

2.2.3 材料性能

q_w ——塑料排水板纵向通水量；

kh ——天然土层水平向渗透系数；

ks ——涂抹区的水平向渗透系数；

O_{95} ——等效孔径；

9 cu—— 加固前地基土三轴固结不排水试验的内摩擦角标准值。

2.3 参 考 标 准

- 1 《岩土工程勘察规范》 GB 50021
- 2 《土工试验方法标准》 GB/T50123

- 3 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》 GB 50202
- 4 《吹填土地基处理技术规范》 GB/T 51064
- 5 《软土地区岩土工程勘察规程》 JGJ 83
- 6 《建筑地基检测技术规范》 JGJ 340

3 基本规定

3.0.1 增压式真空预压加固软土地基工程设计施工前应进行岩土工程勘察，岩土工程勘察成果资料应满足软土地基处理设计、施工及质量检验的要求。

3.0.2 增压式真空预压加固软土地基工程设计，应根据设计工作年限、场地岩土工程勘察成果资料、周边环境条件及施工条件、长期荷载作用下地基变形对上部结构的影响程度等进行，并提出地基施工及质量检验、工程监测要求。

3.0.3 软土地基加固区边线与周边建(构)筑物和地下管线距离，应根据场地岩土工程条件和周边环境变形控制要求确定。

3.0.4 增压式真空预压加固软土地基工程施工前，应查明周边环境及障碍物等情况，对周边环境涉及的保护对象应采取保护措施，并进行工程监测。

3.0.5 增压式真空预压软土地基加固宜通过现场试验确定其施工工艺和技术参数。

3.0.6 采用变形控制进行设计的软土地基加固工程，当地基土经预压所完成的变形量和平均固结度满足设计要求时，方可对增压式真空预压卸载。卸载标准应根据地基平均应变固结度、残余沉降量及沉降速率确定；采用地基承载力或抗滑稳定性控制进行设计的地基加固工程，其增压式真空预压卸载标准应按照满足地基土的强度设计要求确定。

3.0.7 增压式真空预压加固软土地基施工质量检验除应符合本规程的规定外，尚应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202及现行行业标准《建筑地基检测技术规范》JGJ 340的有关规定。

4 勘 察

4.0.1 场地岩土工程勘察除应符合现行行业标准《软土地区岩土工程勘察规程》JGJ83 的规定外，尚应符合下列规定：

- 1 场地加固设计勘察范围应大于场地加固区域；
- 2 勘察布孔间距及深度应根据加固场地用途、密封墙布置等因素确定，勘探点可按方格网布置；
- 3 软土场地勘探孔深度应大于计算压缩层深度，且宜穿透软土层。

4.0.2 场地与地基岩土工程勘察，应包括下列内容：

- 1 查明场地与地基土层分布特点，包括土层厚度、水平和垂直方向分布，透水层和透镜体埋深及厚度等；
- 2 场地与地基土层基本物理性质指标，压缩性指标、水平与竖向固结系数、渗透系数、抗剪强度、灵敏度等工程特性指标；
- 3 场地地下水类型、水位变幅、地下水与地表水连通情况、地下水补给和排泄条件等。

4.0.3 场地与地基土工程性质试验应按现行国家标准《土工试验方法标准》GB/T50123 执行。

4.0.4 土工试验项目应根据工程需要和土的性质、特点确定，土工试验内容宜按表4.0.4的规定采用。

表4.0.4 土工试验表

指标类型	试验项目	参数及曲线
物理指标	含水率试验	含水率
	密度试验	密度
	界限含水率试验	液限、塑限、塑性指数、液性指数
	颗粒分析	不均匀系数、曲率系数、黏粒含量、粒径分布曲线

续表4.0.4

指标类型	试验项目	参数及曲线
物理指标	渗透试验	渗透系数
力学指标	直接剪切试验	内摩擦角、黏聚力、抗剪强度与垂直压力关系曲线
	固结试验	e-p曲线、e-lgp曲线、前期固结压力、超固结比、压缩指数、回弹指数、竖向和水平向固结系数、次固结系数
	三轴剪切试验	不固结不排水剪切强度、有效应力内摩擦角、有效应力黏聚力、固结不排水有效应力和总应力强度包线、固结排水强度包线
	无侧限抗压强度试验	抗压强度、灵敏度
物质组成	有机质试验	有机质含量
化学指标	酸碱度试验	pH
	易溶盐试验	氯化物、硫酸盐、碳酸盐等含量

4.0.5 土的抗剪强度试验方法应根据软土地基处理工程设计和施工要求、工程竣工后地基土状态和土质特性、土层的实际受荷情况和排水条件等综合确定，并应符合下列规定：

1 当加荷速率较大时宜采用三轴不固结不排水剪 (UU) 试验或十字板剪切试验；

2 对加荷速率不大的工程或排水条件好的土层宜采用三轴固结不排水剪 (CU) 试验或三轴固结排水剪 (CD) 试验；

3 当考虑土在地基处理施工中或竣工后的实际固结应力对抗剪强度的影响时，应在不同固结应力时取样进行抗剪强度试验；

4 直接剪切试验方法应根据地基处理加荷方法、加荷速率和软土排水条件、土质情况等确定。

4.0.6 淤泥质土宜进行无侧限抗压强度试验。

4.0.7 固结试验方法应根据加固软土地基工程设计参数确定，并应符合下列规定：

1 固结试验宜采用标准固结试验。当仅测定压缩系数、压缩模量时，可采用快速固结试验，试验最大压力应大于有效自重压力与附加压力之和。试验成果可用 $e-p$ 曲线整理。

2 当分析土层应力历史时，试验成果可用 $e-lgp$ 曲线整理，确定前期固结压力并计算压缩指数和回弹指数。计算回弹指数时，应在估计的前期固结压力后，采用一次卸荷回弹，再继续加荷，直至完成预定的最后一级压力。

3 测定沉降速率、固结系数、次固结系数时，应在需要压力段按规定时间顺序测定并记录试样高度变化，试样宜以每级荷载下24h 为稳定标准。

5 设 计

5.1 一 般 规 定

5.1.1 增压式真空预压加固软土地基设计，应包括下列内容：

- 1 真空荷载和增压荷载确定；
- 2 真空排水系统设计；
- 3 密封系统设计；
- 4 真空系统设计；
- 5 增压系统设计；
- 6 地基变形和地基土强度增量计算。

5.1.2 软土地基加固区周边存在透气砂层或处理深度内有充足水源补给的透水层时，应采取切断加固区内外水、气联系的措施。

5.1.3 增压式真空预压软土地基加固范围应大于拟建建筑物基础外缘包围的范围，每边增加量不得小于3.0m。

5.1.4 增压式真空预压加固软土地基设计时，应明确场地地基处理所需的真空度和土层固结度，确定真空预压增压压力、增压时机、持续时间等，提出预压荷载卸载标准及施工过程中监测、地基加固效果检测要求。

5.1.5 增压式真空预压卸载时，地基加固深度范围内地基平均固结度不宜小于85%。

5.2 荷 载

5.2.1 对边界密封条件良好的淤泥、淤泥质土地基，设计真空预压荷载值不宜小于85kPa；当加固区土层条件复杂时，设计真空预压荷载值不宜小于80kPa。

5.2.2 真空预压增压压力值不宜超过40kPa。增压压力应根据

地基土加固情况确定，且宜采用阶梯式方法分级增加。

5.3 真空排水系统

5.3.1 真空排水系统应包括水平管网排水系统和竖向排水系统。

5.3.2 真空预压密闭式接头、四通、三通或双通接头连接管段连接长度不应小于50mm。

5.3.3 真空预压的真空主管、真空支管及其连接件的强度应满足真空压力传递和地基允许变形要求。

5.3.4 真空预压的水平排水管网通道间距宜根据排水板施工间距确定；当支管间距为2倍的排水板间距时，主管间距不应大于50m。

5.3.5 塑料排水板平面布置形式宜采用等边三角形或正方形。塑料排水板间距应根据工程施工工期、地基的固结度要求、地基土固结特性、塑料排水板种类和布置方式及当地工程经验等综合确定，且宜为0.7m~1.3m，也可按下列公式计算确定：

$$d = \frac{d_e}{\alpha_1} \quad (5.3.5-1)$$

$$d_e = nd_w \quad (5.3.5-2)$$

$$d_w = \frac{2(b+\delta)}{\pi} \quad (5.3.5-3)$$

式中：d——塑料排水板中心间距(cm)；

d_e ——塑料排水板径向排水范围的等效直径(cm)；

α_1 ——间距换算系数，正三角形布置时取1.05，正方形布置时取1.13；

n——井径比，可取15~22；

d_w ——塑料排水板当量换算直径(cm)；

b ——塑料排水板的宽度 (cm)；

δ ——塑料排水板的厚度 (cm)。

5.3.6 塑料排水板插板设计深度应根据软土地基稳定性和允许

变形要求确定，且宜穿透软土层，但不应进入下卧透水层。在软土地基加固深度范围内，当软土层下卧深厚透水层时，塑料排水板应设置在深厚透水层上覆的软土层内，且塑料排水板末端距深厚透水层顶不应小于0.5m。

5.4 密封系统

5.4.1 真空预压密封膜宜选用聚乙烯或聚氯乙烯薄膜的材质；密封膜的铺设层数宜为2层~3层。

5.4.2 软土地基加固区周边应开挖压膜沟，压膜沟深度不应小于不透水或不透气土层顶面以下0.5m。

5.4.3 当软土地基加固场地的边界透水或透气层较深时，真空预压密封措施宜采用黏土搅拌桩密封墙。黏土搅拌桩密封墙厚度不宜小于1.2m，且墙体黏粒含量不应小于15%，渗透系数不应大于 $5 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。

5.5 真空系统

5.5.1 真空预压真空系统宜采用真空泵与水气分离装置组合的抽真空设备，每套抽真空设备的地基处理面积宜为 $50000 \text{m}^2 \sim 80000 \text{m}^2$ 。

5.5.2 真空设备的配置，应符合下列规定：

1 每套抽真空设备应配置2台真空泵，真空泵宜采用水环式真空泵，单机功率不宜低于55kW，在进气孔封闭状态下，真空压力不应小于95kPa；

2 每套设备应配置8台~12台水气分离装置，每台水气分离装置应具有8个~10个抽气口，每个抽气口应连接1个真空主管，每台装置承担地基加固面积宜为 1000m^2 。

5.5.3 抽真空设备宜沿软土地基加固区周围均匀布置。

5.5.4 抽真空设备的真空管路连接除应采取密封措施外，真空管路中尚应设置单向止回阀和截门。

5.6 增压系统

5.6.1 真空预压地基处理的增压系统，应包括增压管(板)、增压管路和增压泵。

5.6.2 增压板宜采用塑料排水板。增压管管体垂直渗透系数宜为 $10^{-2}\text{cm/s}\sim 10^{-1}\text{cm/s}$ 。

5.6.3 增压管(板)宜布置在周围排水板覆盖区域的形心位置。增压管(板)打设深度应满足下列要求：

- 1 增压管(板)上部压入泥面深度不应小于2m；
- 2 增压管(板)下部打设深度不应超过排水板长度。

5.6.4 增压管路系统应包括水平增压管路和垂直增压管路，水平增压管路与真空系统水平排水管路应分层设置。

5.6.5 增压泵宜均匀布置在地基加固区周围及中部。增压泵单机功率不宜小于7.5kW，排气量不宜小于 $0.89\text{m}^3/\text{min}$ ，且每个增压泵连接管路宜覆盖 1000m^2 。

5.7 设计计算

5.7.1 增压式真空预压法加固地基时，瞬时加荷条件下的地基平均总应力固结度、竖向平均应力固结度和径向平均应力固结度可按下列公式计算：

$$U=1-(1-U_2)(1-U) \quad (5.7.1-1)$$

$$\bar{U}_z = 1 - \frac{8}{\pi^2} \exp\left(-\frac{\pi^2}{4} T_v\right) \quad (5.7.1-2)$$

$$\bar{U}_r = 1 - \exp\left(-\frac{8}{F_n} T_h\right) \quad (5.7.1-3)$$

$$T_v = \frac{C_v}{H^2} t \quad (5.7.1-4)$$

$$T_h = \frac{C_h}{d_e^2} t \quad (5.7.1-5)$$

$$F_n = \ln(n) - \frac{3}{4} \quad (5.7.1-6)$$

式 中： U_r ——地基的平均总应力固结度；

U_z ——地基的竖向平均应力固结度；

U_r ——地基的径向平均应力固结度；

T_v ——竖向固结时间因素；

T_h ——径向固结时间因素；

F ——井径比因子；

C ——垂直向固结系数 (m^2/s)；

C_h ——水平向固结系数 (m^2/s)；

H ——单面排水土层厚度或双面排水土层厚度之半 (m)；

t ——固结时间 (s)。

5.7.2

时，地基径向平均固结度应考虑井阻与涂抹效应的影响，径向平均应力固结度可按下列公式计算：

$$\bar{U}_r = 1 - \exp\left(\frac{-3C_h}{Fd_e^2}t\right) \quad (5.7.2-1)$$

$$F = F_n + J + \pi G$$

$$J = \left(\frac{k_h}{k_s} - 1\right) \ln S \quad (5.7.2-2)$$

$$G = \frac{\pi L^2}{4} \frac{k_h F_s}{q_w} \quad (5.7.2-3)$$

式 中： J ——涂抹因子；

G ——井阻因子；

k_h ——天然土层水平向渗透系数 (cm/s)；

k_s ——涂抹区的水平向渗透系数(cm/s)，可

取 $k_s = (1/5 \sim$

$1/3)k_h$ ；

S—— 涂抹比，可取2.0~3.0；对中等灵敏度土取低值；
对高灵敏度土取高值；

L—— 塑料排水板插板深度 (cm)；

q_w—— 塑料排水板纵向通水量，为单位水力梯度下单位时间的排水量 (cm³/s)；

F_s ——安全系数, $L \leq 10\text{m}$ 时取4, $10\text{m} < L \leq 20\text{m}$ 时取5,
 $L > 20\text{m}$ 时取6。

5.7.3 增压式真空预压作用下的地基最终竖向变形量可按式计算:

$$s_f = \kappa \xi \sum_{i=1}^n \frac{e_{0i} - e_{1i}}{1 + e_{0i}} h_i \quad (5.7.3-1)$$

式中: s ——地基最终竖向变形量 (m);

e_{0i} ——第 i 层土中点土自重应力所对应的孔隙比;

e_{1i} ——第 i 层土中点土自重应力与附加应力之和所对应的孔隙比;

h_i ——第 i 层土厚度 (m);

ξ ——经验系数, 通常可取1.1~1.3;

k ——增压调整系数, 可按下式计算, $k \cdot \xi$ 超过1.5时取1.5。

$$\kappa = \frac{915 + w + 200a}{1000} \quad (5.7.3-2)$$

式中: w ——土体初始含水率(%);

a ——增压参数(若采用增压施工取1, 否则取0)。

5.7.4 对于正常沉积的软土, 地基土强度增量标准值可按下式计算:

$$\Delta T_{uk} = U_{20} \sigma_{cu} \tan \varphi_{cu} \quad (5.7.4)$$

式中: φ ——加固前地基土三轴固结不排水试验的内摩擦角标准值 (°);

σ_{ok} ——地基竖向附加应力标准值 (kPa);

ΔT_k ——地基土抗剪强度增量标准值 (kPa)。

6 施 工

6.1 一 般 规 定

6.1.1 增压式真空预压加固软土地基工程施工前，应具备下列资料：

- 1 岩土工程勘察报告；
- 2 地基工程设计文件；
- 3 拟建工程施工影响范围内的建(构)筑物、道路、地下管线和障碍物等资料；
- 4 专项施工方案。

6.1.2 增压式真空预压加固软土地基工程专项施工方案，应包括以下内容：

- 1 勘察成果与设计文件的要求；
- 2 工程场地及周边环境情况；
- 3 施工设备资料；
- 4 施工技术参数；
- 5 施工工艺流程；
- 6 施工技术方法；
- 7 施工安全及环境保护措施；
- 8 施工质量检验要求；
- 9 工程监测要求；
- 10 应急预案。

6.1.3 增压式真空预压加固软土地基工程应全程进行施工记录。

6.1.4 增压式真空预压工程施工材料、产品进场时，应对其规格、型号、外观及质量证明文件进行检查，并按种类、规格、批次分开储存与堆放，储存与堆放条件不应影响材料、产品的品质。增压式真空预压加固软土地基工程施工机械设备进场后，应

进行设备性能检验，并进行现场工艺试验。

6.1.5 增压式真空预压加固软土地基工程施工应采取保证工程安全、人身安全、周边环境安全与劳动防护、绿色施工的技术措施与管理措施。

6.2 工 作 垫 层

6.2.1 工作垫层可采用铺设荆笆、土工布或粉细砂等方式。当工作垫层不能满足施工要求时，宜进行浅层排水固结处理。

6.2.2 荆笆铺设时，宜由场地四周逐步向中心方向进行铺设，荆笆铺设的搭接宽度不应小于20cm；且每隔50cm应采用铅丝绑扎，荆笆层间应错缝铺设。

6.2.3 土工布铺设时，宜由场地一侧逐步向中心方向进行铺设；土工布的搭接位置应进行机械缝合处理，缝合时应采用双线缝合，搭接宽度不应小于10cm。

6.2.4 当使用粉细砂作为工作垫层时，可采用吹填或人工填筑的方法进行施工。施工前，应在场地内按10m×10m 布设标杆，粉细砂的铺设厚度不宜小于60cm，填筑后场地高差不应大于25cm。

6.3 排 水 系 统

6.3.1 竖向排水体施工应符合下列规定：

1 当竖向排水体采用塑料排水板时，塑料排水板施工可采用机械打设或人工插设；

2 塑料排水板进场后，应对其外观质量进行检测；当外观质量检测合格后，应进行产品质量抽样检测；

3 采用机械打设法施工时，打设机械应根据施工条件选择，打设能力应满足打设深度要求；

4 人工插板时塑料排水板定位偏差宜小于 $\pm 200\text{mm}$ ，打设机定位偏差宜小于 $\pm 50\text{mm}$ ，打设过程中套管垂直度允许偏差应小于 $\pm 1.5\%$ ；

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。
如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/128063110067007021>