# {技术规范标准}陕西某标准化养殖园区建设施工技术交底

精品卓越管理方案
WORD可编辑版 均可以自由编辑，值得您下载拥有

# 陕西某标准化养殖园区建设施工

# 技术交底目录

1．人工挖土

2．人工回填工艺

3．灰土基础施工工艺

4．素混凝土基础施工工艺

5．水泥沙浆防水施工工艺

6．聚氨酯防水涂料冷作业涂膜防水工艺

7．普通混凝土的现场拌制工艺

8．钢结构制作与安装手工电弧焊焊接工艺

9．钢屋架制作工艺

10.钢屋架安装工艺

11.钢结构厚涂型防火涂料喷涂工艺

12.砖基础砌筑工艺

13.砖墙砌筑工艺

14.抹水泥砂浆工艺

15.室内给水管道安装工艺

16.水泥砂浆地面工艺

## 1·人工挖土

1.1 主要机具：尖、平头铁锹、手锤、手推车、梯子、铁镐、撬棍、

钢尺、坡度尺、小线或20号铅丝等。

1.2作业条件：

1.2.1土方开挖前，应摸清地下管线等障碍物，并应根据施工方案的要求，将施工区域内的地上、地下障碍物清除和处理完毕。

1.2.2建筑物或构筑物的位置或场地的定位控制线（桩），标准水平桩及基槽的灰线尺寸，必须经过检验合格，并办完预检手续。

1.2.3场地表面要清理平整，做好排水坡度，在施工区域内，要挖临时性排水沟。

1.2.4夜间施工时，应合理安排工序，防止错挖或超挖。施工场地应根据需要安装照明设施，在危险地段应设置明显标志。

1.2.5开挖低于地下水位的基坑（槽）、管沟时，应根据当地工程地质资料，采取措施降低地下水位，一般要降至低于开挖底面的50cm，然后再开挖。

1.2.6熟悉图纸，做好技术交底。

1.3工艺流程：

确定开挖的顺序和坡度→沿灰线切出槽边轮廓线→分层开挖→修整槽边→清底

1.3.1坡度的确定：

1.3.1.1在天然湿度的土中，开挖基坑（槽）和管沟时，当挖土深度不超过下列数值的规定，可不放坡，不加支撑。

- 密实、中密的砂土和碎石类土（充填物为砂土）一1.0m；
- 硬塑、可塑的粘质粉土及粉质粘土一1.25m；

- 硬塑、可塑的粘土和碎石类土（充填物为粘性土）一1.5m；
- 坚硬的粘土一2.0m。

1.3.1.2 超过上述规定深度，在 5m 以内时，当土具有天然湿度，构造均匀，水文地质条件好，且无地下水，不加支撑的基坑（槽）和管沟，必须放坡。边坡最陡坡度应符合表 1-1 的规定。

1.3.2 根据基础和土质以及现场出土等条件，要合理确定开挖顺序，然后再分段分层平均开挖。

各类土的边坡坡度表 1-1

边坡坡度(高：宽)

坡顶无荷载坡质有静载坡顶有动载

1 中密的砂土 1：1.001：1.251：1.50

2 中密的碎石类土(充填物为砂土)1：0.751：1.001：1.25

3 硬塑的轻亚粘土 1：0.671：0.751：1.00

4 中密的碎石类土(充填物为粘性土)1：0.501：0.671：0.75

5 硬塑的亚粘土、粘土 1：0.331：0.501：0.67

6 老黄土 1：0.101：0.251：0.33

7 软土(经井点降水后)1：1.00

1.3.3 开挖各种浅基础，如不放坡时，应先沿灰线直边切出槽边的轮廓线。

1.3.4 开挖各种槽坑：

- 浅条形基础。一般粘性土可自上而下分层开挖，每层深度以 60cm 为宜，从开挖端都逆向倒退按踏步型挖掘。碎石类土先用镐翻松，

正向挖掘，每层深度，视翻土厚度而定，每层应清底和出土，然后逐步挖掘。

- 浅管沟。与浅的条形基础开挖基本相同，仅沟帮不切直修平。标高按龙门板上平往下返出沟底尺寸，当挖土接近设计标高时，再从两端龙门板下面的沟底标高上返 50cm 为基准点，拉小线用尺检查沟底标高，最后修整沟底。
- 开挖放坡的坑（槽）和管沟时，应先按施工方案规定的坡度，粗略开挖，再分层按坡度要求做出坡度线，每隔 3rn 左右做出一条，以此线为准进行铲坡。深管沟挖土时，应在沟帮中间留出宽度 80cm 左右的倒土台。
- 开挖大面积线基坑时，沿坑三面同时开挖，挖出的土方装入手推车或翻斗车，由未开挖的一面运至弃土地点。

1.3.5 开挖基坑（槽）或管沟，当接近地下水位时，应先完成标高最低处的挖方，以便在该处集中排水。开挖后，在挖到距槽底 50cm 以内时，测量放线人员应配合抄出距槽底 50cm 平线;自每条槽端部 20cm 处每隔 2～3m，在槽帮上钉水平标高小木橛。在挖至接近槽底标高时，用尺或事先量好的 50cm 标准尺杆，随时以小木橛上平，校核槽底标高。最后由两端轴线（中心线）引桩拉通线，检查距槽边尺寸，确定槽宽标准，据此修整槽帮，最后清除槽底土方，修底铲平。

1.3.6 基坑（槽）管沟的直立帮和坡度，在开挖过程和敞露期间应防止塌方，必要时应加以保护。

在开挖槽边弃土时，应保证边坡和直立帮的稳定。当土质良好时，抛

于槽边的土方（或材料）应距槽（沟）边缘 0.8m 以外，高度不宜超过 1.5m。在柱基周围、墙基或围墙一侧，不得堆土过高。

1.3.7 开挖基坑（槽）的土方，在场地有条件堆放时，一定留足回填需用的好土，多余的土方应一次运至弃土处，避免二次搬运。

1.3.8 土方开挖一般不宜在雨季进行。否则工作面不宜过大。应分段、逐片的分期完成。

雨季开挖基坑（槽）或管沟时，应注意边坡稳定。必要时可适当放缓边坡或设置支撑。同时应在坑（槽）外侧围以土堤或开挖水沟，防止地面水流入。施工时，应加强对边坡、支撑、土堤等的检查。

1.3.9 土方开挖不宜在冬期施工。如必须在冬期施工时，其施工方法应按冬施方案进行。

采用防止冻结法开挖土方时，可在冻结前用保温材料覆盖或将表层土翻耕耙松，其翻耕深度应根据当地气候条件确定，一般不小于 0.3m。开挖基坑（槽）或管沟时，必须防止基础下的基土遭受冻结。如基坑（槽）开挖完毕后，有较长的停歇时间，应在基底标高以上预留适当厚度的松土，或用其他保温材料覆盖，地基不得受冻。如遇开挖土方引起邻近建筑物（构筑物）的地基和基础暴露时，应采用防冻措施，以防产生冻结破坏。

1.4 保证项目：

柱基、基坑、基槽和管沟基底的土质必须符合设计要求，并严禁扰动。

1.5 基底超挖：开挖基坑（槽）或管沟均不得超过基底标高。如个别地方超挖时，其处理方法应取得设计单位的同意，不得私自处理。

1.6 软土地区桩基挖土应防止桩基位移：在密集群桩上开挖基坑时，应在打桩完成后，间隔一段时间，再对称挖土；在密集桩附近开挖基坑（槽）时，应事先确定防桩基位移的措施。

1.7 基底未保护：基坑（槽）开挖后应尽量减少对基上的扰动。如基础不能及时施工时，可在基底标高以上留出 0.3m 厚土层，待做基础时再挖掉。

1.8 施工顺序不合理；土方开挖宜先从低处进行，分层分段依次开挖，形成一定坡度，以利排水。

1.9 开挖尺寸不足：基坑（槽）或管沟底部的开挖宽度，除结构宽度外，应根据施工需要增加工作面宽度。如排水设施、支撑结构所需的宽度，在开挖前均应考虑。

1.10 基坑（槽）或管沟边坡不直不平，基底不平：应加强检查，随挖随修，并要认眞验收。

本工艺标准适用于一般工业和民用建筑物中的基坑、基槽、室内地坪、管沟、室外肥槽及散水等人工回填土。

**2.人工回填工艺**

2.1 材料及主要机具：

2.1.1 土：宜优先利用基槽中挖出的土，但不得含有有机杂质。使用前应过筛，其粒径不大于 50mm，含水率应符合规定。

2.1.2 主要机具有：蛙式或柴油打夯机、手推车、筛子（孔径 40～60mm）、木耙、铁锹（尖头与平头）、2m 靠尺、胶皮管、小线和木折尺等。

2.2 作业条件：

2.2.1 施工前应根据工程特点、填方土料种类、密实度要求、施工条件等，合理地确定填方土料含水率控制范围、虚铺厚度和压实遍数等参数；重要回填土方工程，其参数应通过压实试验来确定。

2.2.2 回填前应对基础、箱型基础墙或地下防水层、保护层等进行检查验收，并且要办好隐检手续。其基础混凝土强度应达到规定的要求，方可进行回填土。

2.2.3 房心和管沟的回填，应在完成上下水、煤气的管道安装和管沟墙间加固后，再进行。并将沟槽、地坪上的积水和有机物等清理干净。

2.2.4 施工前，应做好水平标志，以控制回填土的高度或厚度。如在基坑（槽）或管沟边坡上，每隔 3m 钉上水平板；室内和散水的边墙上弹上水平线或在地坪上钉上标高控制木桩。

3.1 工艺流程：

基坑(槽)底地坪上清理→检验土质→分层铺土、耙平→夯打密实→检验密实度→修整找平验收

3.2 填土前应将基坑（槽）底或地坪上的垃圾等杂物清理干净；肥槽回填前，必须清理到基础底面标高，将回落的松散垃圾、砂浆、石子等杂物清除干净。

3.3 检验回填土的质量有无杂物，粒径是否符合规定，以及回填土的含水量是否在控制的范围内；如含水量偏高，可采用翻松、晾晒或均匀掺入干土等措施；如遇回填上的含水量偏低，可采用预先洒水润湿等措施。

3.4 回填土应分层铺摊。每层铺土厚度应根据土质、密实度要求和机具性能确定。一般**蛙式打夯机每层铺土厚度为 200～250mrn；人工打夯不大于 200mm**。每层铺摊后，随之耙平。

3.5 回填上每层至少夯打三遍。打夯应一夯压半夯，穷夯相接，行行相连，纵横交叉。并且严禁采用水浇使土下沉的所谓"水夯"法。

3.6 深浅两基坑（槽）相连时，应先填夯深基础；填至浅基坑相同的标高时，再与浅基础一起填夯。如必须分段填夯时，交接处应填成阶梯形，梯形的高宽比一般为 1：2。上下层错缝距离不小于 1.0m。

3.7 基坑（槽）回填应在相对两侧或四周同时进行。基础墙两侧标高不可相差太多，以免把墙挤歪；较长的管沟墙，应采用内部加支撑的措施，然后再在外侧回填土方。

3.8 回填房心及管沟时，为防止管道中心线位移或损坏管道，应用人工先在管子两侧填土夯实；并应由管道两侧同时进行，直至管项 0.5m 以上时，在不损坏管道的情况下，方可采用蛙式打夯机夯实。在抹带接口处，防腐绝缘层或电缆周围，应回填细粒料。

3.9 回填土每层填土夯实后，应按规范规定进行环刀取样，测出干土的质量密度；达到要求后，再进行上一层的铺土。

3.10 修整找干:填土全部完成后，应进行表面拉线找平，凡超过标准高程的地方，及时依线铲平；凡低于标准高程的地方，应补土夯实。

3.11 雨、冬期施工：

3.11.1 基坑（槽）或管沟的回填土应连续进行，尽快完成。施工中注意雨情，雨前应及时夯完已填土层或将表面压光，并做成一定坡势，

以利排除雨水。

3.11.2 施工时应有防雨措施，要防止地面水流入基坑（糟）内，以免边坡塌方或基土遭到破坏。

3.11.3 冬期回填土每层铺土厚度应比常温施工时减少 20%～50%；其中冻土块体积不得超过填土总体积的 15%；其粒径不得大于 150mm。铺填时，冻土块应均匀分布，逐层压实。

3.11.4 填土前，应清除基底上的冰雪和保温材料;填土的上层应用未冻土填铺，其厚度应符合设计要求。

3.11.5 管沟底至管顶 0.5m 范围内不得用含有冻土块的士回填；室内房心、基坑（槽）或管沟不得用含冻土块的土回填。

3.11.6 回填土施工应连续进行，防止基土或已填土层受冻，应及时采取防冻措施。

4.1 保证项目：

4.1.1 基底处理，必须符合设计要求或施工规范的规定。

4.1.2 回填的土料，必须符合设计或施工规范的规定。

4.1.3 回填土必须按规定分层夯实。取样测定夯实后土的干土质量密度，其合格率不应小于 90%，不合格的干土质量密度的最低值与设计值的差，不应大于 0.08g/cm3，且不应集中。环刀取样的方法及数量应符合规定。

5.1 施工时，对定位标准桩、轴线引桩、标准水准点、龙门板等，填运土时不得撞碰，也不得在龙门板上休息。并应定期复测和检查这些标准桩点是否正确。

5.2 夜间施工时，应合理安排施工顺序，设有足够的照明设施，防止铺填超厚，严禁汽车直接倒土入槽。

5.3 基础或管沟的现浇混凝土应达到一定强度，不致因填土而受损坏时，方可回填。

5.4 管沟中的管线，肥槽内从建筑物伸出的各种管线，均应妥善保护后，再按规定回填土料，不得碰坏。

6.1 未按要求测定土的干土质量密度：回填土每层都应测定夯实后的干土质量密度，符合设计要求后才能铺摊上层土。试验报告要注明土料种类、试验日期、试验结论及试验人员签字。未达到设计要求部位，应有处理方法和复验结果。

6.2 回填土下沉：因虚铺土超过规定厚度或冬季施工时有较大的冻土块，或夯实不够遍数，甚至漏夯，坑（槽）底有有机杂物或落土清理不干净，以及冬期做散水，施工用水渗入垫层中，受冻膨胀等造成。这些问题均应在施工中认眞执行规范的有关各项规定,并要严格检查，发现问题及时纠正。

6.3 管道下部夯填不实：管道下部应按标准要求填夯回填土，如果漏夯不实会造成管道下方空虚，造成管道折断而渗漏。

6.4 回填土夯压不密：应在夯压时对干土适当洒水加以润湿；如回填土太湿同样夯不密实呈"橡皮土"现象，这时应将"橡皮土"挖出，重新换好土再予夯实

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1 地基钎探记录。

7.2 地基隐蔽验收记录。

7.3 回填土的试验报告。

本工艺标准适用于一般工业与民用建筑的基坑、基槽、室内地评、管沟、室外台阶和散水等灰土地基（垫层）

**3.灰土基础施工工艺**

2.1 材料及主要机具：

2.1.1 土：宜优先采用基槽中挖出的土，但不得含有有机杂物，使用前应先过筛，其粒径不大于 15mm。含水量应符合规定。

2.1.2 石灰：应用块灰或生石灰粉；使用前应充分熟化过筛，不得含有粒径大于 5mm 的生石灰块，也不得含有过多的水分。

2.1.3 主要机具有：一般应备有木夯、蛙式或柴油打夯机、手推车、筛子（孔径 6～10mm 和 16～20mm 两种）、标准斗、靠尺、耙子、平头铁锹、胶皮管、小线和木折尺等。

2.2 作业条件：

2.2.1 基坑（槽）在铺灰土前必须先行钎探验槽，并按设计和勘探部门的要求处理完地基，办完隐检手续。

2.2.2 基础外侧打灰土，必须对基础，地下室墙和地下防水层、保护层进行检查，发现损坏时应及时修补处理，办完隐检手续。现浇的混凝土基础墙、地梁等均应达到规定的强度，不得碰坏损伤混凝土。

2.2.3 当地下水位高于基坑（槽）底时，施工前应采取排水或降低地下水位的措施，使地下水位经常保持在施工面以下 0.5m 左右，在 3d 内不得受水浸泡。

2.2.4 施工前应根据工程特点、设计压实系数，土料种类、施工条件等，合理确定土料含水量控制范围。铺灰土的厚度和夯打遍数等参数。重要的灰土填方其参数应通过压实试验来确定。

2.2.5 房心灰土和管沟灰土，应先完成上下水管道的安装或管沟墙间加固等措施后，再进行。并且将管沟、槽内、地坪上的积水或杂物、垃圾等有机物清除干净。

2.2.6 施工前，应作好水平高程的标志。如在基坑（槽）或管沟的边坡上每隔 3m 钉上灰土上平的木撅，在室内和散水的边墙上弹上水平线或在地坪上钉好标高控制的标准木桩。

3.1 工艺流程：

检验土料和石灰粉的质量并过筛→灰土拌合→槽底清理→分层铺灰土→夯打密实→找平验收

3.2 首先检查土料种类和质量以及石灰材料的质量是否符合标准的要求；然后分别过筛。如果是块灰闷制的熟石灰，要用 6～10mm 的筛子过筛，是生石灰粉可直接使用；土料要用 16～20mm 筛子过筛，均应确保粒径的要求。

3.3 灰土拌合：灰土的配合比应用体积比，除设计有特殊要求外，一般为 2∶8 或 3∶7。基础垫层灰土必须过标准斗，严格控制配合比。拌合时必须均匀一致，至少翻拌两次，拌合好的灰土颜色应一致。

3.4 灰土施工时，应适当控制含水量。工地检验方法是：用手将灰土紧握成团，两指轻捏即碎为宜。如土料水分过大或不足时，应晾干或洒水润湿。

3.5 基坑（槽）底或基土表面应清理干净。特别是槽边掉下的虚土，风吹入的树叶、木屑纸片、塑料袋等垃圾杂物。

3.6 分层铺灰土：每层的灰土铺摊厚度，可根据不同的施工方法，按表 2-1 选用。

灰土最大虚铺厚度表 2-1

项次夯具的种类重量(kg)虚铺厚度(mm)备注

1 木夯 40～80200～250 人力打夯，落高 400～500mm，一夯压半夯

2 轻型夯实工具?200～250 蛙式打夯机、柴油打夯机

3 压路机机重 6～10t200～300 双轮

各层铺摊后均应用木耙找平，与坑（槽）边壁上的木撅或地坪上的标准木桩对应检查。

3.7 夯打密实：夯打（压）的遍数应根据设计要求的干土质量密度或现场试验确定，一般不少于三遍。人工打夯应一夯压半夯，夯夯相接，行行相接，纵横交叉。

3.8 灰土分段施工时，不得在墙角、柱基及承重窗间墙下接槎，上下两层灰土的接槎距离不得小于 500mm。

3.9 灰土回填每层夯（压）实后，应根据规范规定进行环刀取样，测出灰土的质量密度，达到设计要求时，才能进行上一层灰土的铺摊。用贯入度仪检查灰土质量时，应先进行现场试验以确定贯入度的具体要求。环刀取土的压实系数用 dy 鉴定，一般为 0.93～0.95；也可按照表 2-2 的规定执行。

灰土质量密度标准表 2-2

项次土料种类灰土最小质量密度(g/cm3)

123 轻亚粘土亚粘土粘土 1.551.501.45

3.10 找平与验收:灰土最上一层完成后，应拉线或用靠尺检查标高和平整度，超高处用铁锹铲平；低洼处应及时补打灰土。

3.11 雨、冬期施工：

3.11.1 基坑（槽）或管沟灰土回填应连续进行，尽快完成。施工中应防止地面水流入槽坑内，以免边坡塌方或基上遭到破坏。

3.11.2 雨天施工时，应采取防雨或排水措施。刚打完毕或尚未夯实的灰土，如遭雨淋浸泡，则应将积水及松软灰土除去，并重新补填新灰土夯实，受浸湿的灰土应在晾干后，再夯打密实。

3.11.3 冬期打灰土的土料，不得含有冻土块，要做到随筛、随拌、随打、随盖，认眞执行留、接搓和分层夯实的规定。在土壤松散时可允许洒盐水。气温在-10℃以下时，不宜施工。并且要有冬施方案。

4.1 保证项目：

4.1.1 基底的土质必须符合设计要求。

4.1.2 灰土的干土质量密度或贯入度必须符合设计要求和施工规范的规定。

4.2 基本项目

4.2.1 配料正确，拌合均匀，分层虚铺厚度符合规定，夯压密实，表面无松散、起皮。

4.2.2 留槎和接槎。分层留接槎的位置、方法正确，接槎密实、平整。

4.3 允许偏差项目，见表 2-3。

灰土地基允许偏差表 2-3

项次项目允许偏差(mm)检验方法

12 顶面标高表面平整度±1515 用水平仪或拉线和尺量检查用 2m 靠尺和楔形塞尺量检查

5.1 施工时应注意妥善保护定位桩、轴线桩，防止碰撞位移，并应经常复测。

5.2 对基础、基础墙或地下防水层、保护层以及从基础墙伸出的各种管线，均应妥善保护，防止回填灰土时碰撞或损坏。

5.3 夜间施工时，应合理安排施工顺序，要配备有足够的照明设施，防止铺填超厚或配合比错误。

5.4 灰土地基打完后，应及时进行基础的施工和地坪面层的施工，否则应临时遮盖，防止日洒雨淋。

6.1 未按要求测定干土的质量密度：灰土回填施工时，切记每层灰土夯实后都得测定干土的质量密度，符合要求后，才能铺摊上层的灰土。并且在试验报告中，注明土料种类、配合比、试验日期、层数（步数）、结论、试验人员签字等。密实度未达到设计要求的部位，均应有处理方法和复验结果。

6.2 留、接槎不符合规定：灰土施工时严格执行留接槎的规定。当灰土基础标高不同时，应作成阶梯形，上下层的灰土接槎距离不得小于500mm。接槎的槎子应垂直切齐。

6.3 生石灰块熟化不良：没有认真过筛，颗粒过大，造成颗粒遇水熟化体积膨胀，会将上层垫层、基础拱裂。夯必认真对待熟石灰的过筛

要求。

6.4 灰土配合比不准确：土料和熟石灰没有认眞过标准斗，或将石灰粉花洒在土的表面，拌合也不均匀，均会造成灰土地基软硬不一致，干土质量密度也相差过大。应认眞做好计量工作。

6.5 房心灰土表面平整偏差过大，致使地面混凝土垫层过厚或过薄，造成地面开裂、空鼓。认眞检查灰土表面的标高及平整度。

6.6 雨、冬期不宜做灰土工程，适当考虑修改设计。否则应编好分项雨季、冬期施工方案；施工时严格执行施工方案中的技术措施，防止造成灰土水泡、冻胀等质量返工事故。

工艺标准应具备以下质量记录；

7.1 施工区域内建筑场地的工程地质勘察报告。

7.2 地基钎探记录。

7.3 地基隐蔽验收记录。

7.4 灰土的试验报告。

**4.素混凝土基础施工工艺**

本工艺标准适用于工业与民用建筑中素混凝土基础。

2.1 材料及主要机具：

2.1.1 水泥：宜用 325 号～425 号硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥。

2.1.2 砂：中砂或粗砂，含泥量不大于 5%。

2.1.3 石子：卵石或碎石，粒径 5～32㎜，含泥量不大于 2%，且无杂物。

2.1.4 水：应用自来水或不含有害物质的洁净水。

2.1.5 外加剂、掺合料：其品种及掺量，应根据需要通过试验确定。

2.1.6 主要机具：搅拌机、磅秤、手推车或翻斗车、铁锹（平头和尖头）、振捣器（插入式和平板式）、刮杠、木抹子、胶皮管、串桶或溜槽等。

2.2 作业条件：

2.2.1 基础轴线尺寸、基底标高和地质情况均经过检查，并应办完隐检手续。

2.2.2 安装的模板已经过检查，符合设计要求，办完预检。

2.2.3 在槽帮、墙面或模板上做好混凝土上平的标志，大面积浇筑的基础每隔 3m 左右钉上水平桩。

2.2.4 埋在垫层中的暖卫、电气等各种管线均已安装完毕，并经过有关方面验收。

2.2.5 校核混凝土配合比，检查后台磅秤，进行技术交底。准备好混凝土试模

3.1 工艺流程：

槽底或模板内清理→混凝土拌制→混凝土浇筑→混凝土振捣→混凝土养护

3.2 清理：在地基或基土上清除淤泥和杂物，并应有防水和排水措施。对于干燥土应用水润湿，表面不得留有积水。在支模的板内清除垃圾、泥土等杂物，并浇水润湿木模板，堵塞板缝和孔洞。

3.3 混凝土拌制：后台要认真按混凝土的配合比投料：每盘投料顺序

为石子→水泥→砂子（掺合料）→水（外加剂）。严格控制用水量，搅拌要均匀，最短时间不少于90s。

3.4 混凝土的浇筑

3.4.1 混凝土的下料口距离所浇筑的混凝土表面高度不得超过2m。如自由倾落超过2m时，应采用串桶或溜槽。

3.4.2 混凝土的浇筑应分层连续进行，一般分层厚度为振捣器作用部分长度的1.25倍，最大不超过50cm。

3.4.3 用插入式振捣器应快插慢拔，插点应均匀排列，逐点移动，顺序进行，不得遗漏，做到振捣密实。移动间距不大于振捣棒作用半径的1.5倍。振捣上一层时应插入下层5cm，以清除两层间的接缝。平板振捣器的移动间距，应能保证振动器的平板覆盖已振捣的边缘。

3.4.4 混凝土不能连续浇筑时，一般超过2h，应按施工缝处理。

3.4.5 浇筑混凝土时，应经常注意观察模板、支架、管道和预留孔、预埋件有无走动情况。当发现有变形、位移时，应立即停止浇筑，并及时处理好，再继续浇筑。

3.4.6 混凝土振捣密实后，表面应用木抹子搓平。

3.4.7 混凝土的养护：混凝土浇筑完毕后，应在12h内加以覆盖和浇水，浇水次数应能保持混凝土有足够的润湿状态。养护期一般不少于7昼夜。

3.4.8 雨、冬期施工时，露天浇筑混凝土应编制季节性施工方案，采取有效措施，确保混凝土的质量。

4.1 保证项目：

4.1.1 混凝土所用的水泥、水、骨料、外加剂等必须符合施工规范和有关标准的规定。

4.1.2 混凝土的配合比、原材料计量、搅拌、养护和施工缝处理，必须符合施工规范的规定。

4.1.3 评定混凝土强度的试块，必须按《混凝土强度检验评定标准》（GBJ107?7）的规定取样、制作、养护和试验。其强度必须符合施工规范的规定。

4.1.4 对设计不允许有裂缝的结构，严禁出现裂缝；设计允许出现裂缝的结构，其裂缝宽度必须符合设计要求。

4.2 基础项目：

4.2.1 混凝土应振捣密实，蜂窝面积一处不大于 200cm2，累计不大于 400cm2，无孔洞。

4.2.2 无缝隙无夹渣层。

4.3 允许偏差项目，见表 2-14。

素混凝土基础允许偏差表 2-14

项次项目允许偏差(mm)检验方法

1 标高±10 用水准仪或拉线尺量检查

2 表面平整度 8 用 2m 靠尺和楔形塞尺检查

3 基础轴线位移 15 用经纬仪或拉线尺量检查

4 基础截面尺寸+15-10 尺量检查

5 预留洞中心线位移 5 尺量检查

5.1 在混凝土强度能保证其表面及棱角不因拆除模板而损坏时，方可

拆除侧面模板。

5.2 在已浇筑的混凝土强度达到 1.2MPa 以后，方可在其上来往行人和进行上部施工。

5.3 在施工中，应保护好暖卫、电气暗管以及预留洞口，不得碰撞。

5.4 基础内应根据设计要求预留孔洞或安置螺栓和预埋件，以避免后凿混凝土。

5.5 冬期施工混凝土表面应覆盖保温材料，防止混凝土受冻。

6.1 混凝土不密实，有蜂窝麻面：主要由于振捣不好、漏振、配合比不准或模板缝隙漏浆等原因造成。

6.2 表面不平、标高不准、尺寸增大:由于水平标志的线或木橛不准，操作时未认眞找平，或模板支撑不牢等原因造成。

6.3 缝隙夹渣：施工缝处混凝土结合不好，有杂物。主要是未认眞清理而造成。

6.4 不规则裂缝：基础过长而收缩，上下层混凝土结合不好，养护不够，或拆模过早而造成。

本工艺标准应具备以下质量记录

7.1 水泥的出厂证明及复验证明。

7.2 模板的标高、轴线、尺寸的预检记录。

7.3 结构用混凝土应有试配申请单和试验室签发的配合比通知单。

7.4 混凝土试块 28d 标养抗压强度试验报告。商品混凝土应有出厂合格证。

**5.水泥沙浆防水施工工艺**

本工艺标准适用于地下砖石结构地下室、水池等工程的防水层及防水混凝土结构的附加防水层，属潮湿条件下施工的刚性防水施工工艺。

2.1 材料要求及主要机具：

2.1.1 水泥：宜用 325 号以上的普通硅酸盐水泥，亦可用矿渣硅酸盐水泥，有侵蚀性介质作用时，应按设计要求选用。

2.1.2 砂：用中砂，不得含有杂物。含泥量不得超过 3%，使用前必须过 3～5mm 孔径的筛。

2.1.3 外加剂：防水粉、防水油，也可采用有机硅防水剂、氯化物金属盐类防水剂。均应按产品说明书正确使用。

2.1.4 主要机具：灰板、铁抹子、阴阳角抹子、半截大桶、钢丝刷、软毛刷、八字靠尺、榔头、尖凿子、捻錾子、铁锹、扫帚、木抹子、刮杠等。

2.2 作业条件：

2.2.1 结构验收合格，已办好验收手续。

2.2.2 地下防水施工期间做好排水，直至防水工程全部完工为止。排水、降水措施应按施工方案执行。

2.2.3 地下室门窗口、预留孔洞、管道进出口等细部处理完毕。

3.1 工艺流程：

墙、地面基层处理→刷水泥素浆→抹底层砂浆→刷水泥素浆→抹面层砂浆→

刷水泥砂浆→养护

3.2 基层处理：

3.2.1 混凝土墙面如有蜂窝及松散的混凝土，要剔掉，用水冲刷干净，然后用 1∶3 水泥砂浆抹平或用 1∶2 干硬性水泥砂浆捻实。表面油污应用 10%火碱水溶液刷洗干净，混凝土表面应凿毛。

3.2.2 砖墙抹防水层时，必须在砌砖时划缝，深度为 10～12mm。穿墙预埋管露出基层，在其周围剔成 20～30mm 宽，50～60mm 深的槽，用 1∶2 干硬性水泥砂浆捻实。管道穿墙应按设计要求做好防水处理，并办理隐检手续。

3.3 混凝土墙抹水泥砂浆防水层

3.3.1 刷水泥素浆：配合比为水泥：水：防水油=1：0.8：0.025（重量比），先将水泥与水拌合，然后再加入防水油搅拌均匀，再用软毛刷在基层表面涂刷均匀，随即抹底层防水砂浆。

3.3.2 底层砂浆，用 1∶2.5 水泥砂浆，加水泥重 3%～5%的防水粉，水灰比为 0.6～0.65，稠度为 7～8cm。先将防水粉和水泥、砂子拌匀后，再加水拌合。搅拌均匀后进行抹灰操作，底灰抹灰厚度为 5～10mm，在灰末凝固之前用扫帚扫毛。砂浆要随拌随用。拌合及使用砂浆时间不宜超过 60min，严禁使用过夜砂浆。

3.3.3 刷水泥素浆：在底灰抹完后，常温时隔 1d，再刷水泥素浆，配合比及做法与第一层相同。

3.3.4 抹面层砂浆:刷过素浆后，紧接着抹面层，配合比同底层砂浆，抹灰厚度在 5～10mm 左右，凝固前要用木抹子搓平，用铁抹子压光。

3.3.5 刷水泥素浆:面层抹完后 1d 刷水泥素浆一道，配合比为水泥：水：防水油=1：1：0.03（重量比），做法和第一层相同。

3.4 砖墙抹水泥砂浆防水层

3.4.1 基层浇水湿润：抹灰前一天用水管把砖墙浇透，第二天抹灰时再把砖墙洒水湿润。

3.4.2 抹底层砂浆：配合比为水泥：砂=1：2.5，加水泥重 3%的防水粉。先用铁抹子薄薄刮一层，然后再用木抹子上灰，搓平，压实表面并顺平。抹灰厚度为 6～10mm 左右。

3.4.3 抹水泥素浆：底层抹完后 1～2d，将表面浇水湿润，再抹水泥防水素浆，掺水泥重 3%的防水粉。先将水泥与防水粉拌合，然后加入适量水搅拌均匀，用铁抹子薄薄抹一层，厚度在 1mm 左右。

3.4.4 抹面层砂浆：抹完水泥素浆之后，紧接着抹面层砂浆，配合比与底层相同，先用木抹子搓平，后用铁抹子压实、压光。抹灰厚度在 6～8mm 之间。

3.4.5 刷水泥素浆：面层抹灰 1d 后，刷水泥素浆，配合比为水泥：水：防水油=1：1：0.03（重量比），方法是先将水泥与水拌匀后，加入防水油再搅拌均匀，用软毛刷子将面层均匀涂刷一遍。

3.5 地面抹水泥砂浆防水层：

3.5.1 清理基层：将垫层上松散的混凝土、砂浆等清洗干净，凸出的鼓包剔除。

3.5.2 刷水泥素浆:配合比为水泥：防水油=1：0.03（重量比），加上适量水拌合成粥状，铺摊在地面上，用扫帚均匀扫一遍。

3.5.3 抹底层砂浆：底层用 1：3 水泥砂浆，掺入水泥重 3%～5%的防水粉。拌好的砂浆倒在地上，用杠尺刮平，木抹子顺平，铁抹子压一

遍。

3.5.4 刷水泥素浆：常温间隔 1d 后刷水泥素浆一道，配合比为水泥：防水油=1：0.03（重量比）加适量水。

3.5.5 抹面层砂浆：刷水泥素浆后，接着抹面层砂浆，配合比及做法用底层。

3.5.6 刷水泥素浆：面层砂浆初凝后刷最后一遍素浆（不要太薄，以满足耐磨的要求），配合比为水泥：防水油=1：0.01（重量比），加适量水，使其与面层砂浆紧密结合在一起，并压光、压实。

3.5.7 养护：待地面有一定强度后，表面盖麻袋或草袋经常浇水湿润，养护时间视气温条件决定，一般为 7d，矿渣硅酸盐水泥不应少于 14d，此期间不得受静水压作用。冬期养护环境温度不宜低于+5℃。

3.6 抹灰程序，接槎及阴阳角做法：抹灰程序，一般先抹立墙后抹地面。槎子不应甩在阴阳角处，各层抹灰槎子不得留在一条线上，底层与面层塔槎在 15～20cm 之间，接槎时要先刷水泥防水素浆。所有墙的阴角都要做半径 50mm 的圆角，阳角做成半径为 10mm 的圆角。地面上的阴角都要做成 50mm 以上的圆角，用阴角抹子压光、压实。

3.7 五层做法总厚度控制在 20mm 左右。多层做法宜连续施工，各层紧密结合，不留或不少留施工缝，如必须留时应留成阶梯槎，接槎要依照层次顺序操作，层层搭接紧密，接槎位置均需离开阴角处 200mm。

4.1 保证项目：

4.1.1 原材料（水泥、砂）、外加剂、配合比及其做法，必须符合设计要求和施工规范的规定。

4.1.2 水泥砂浆防水层与基层必须结合牢固，无空鼓。

4.2 基本项目：

4.2.1 外观：表面平整、密实、无裂纹、起砂、麻面等缺陷。阴阳角呈圆弧形，尺寸符合要求。

4.2.2 留槎位置正确，按层次顺序操作，层层搭接紧密。

5.1 抹灰架子要离开墙面 15cm。拆架子时不得碰坏口角及墙面。

5.2 落地灰要及时清理使用，做到活完脚下清。

5.3 地面上人不能过早。

6.1 空鼓、裂缝：基层未处理好，刷素浆前混凝土表面未进行凿毛，油污处未用灰碱刷洗干净，以致出现空鼓、裂缝。另外，养护不好，养护期限不够，也是原因之一。

6.2 渗漏：各层抹灰时间掌握不当，跟得太紧，出现流坠。素浆干的太快，抹面层砂浆粘结不牢易造成渗水。接槎、穿墙管等细部处理不好，易造成局部渗漏。必须按规定认眞操作。

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1 原材料（水泥、砂、外加剂等）出厂合格证、试验报告。

7.2 隐检记录。

7.3 分项工程质量检验评定。

7.4 设计变更及洽商记录。

7.5 其它技术文件。

**6.聚氨酯防水涂料冷作业涂膜防水工艺**

本工艺标准适用于工业与民用建筑物、构筑物地下防水工程采用聚氨

酯防水涂料冷作业涂膜防水工程。

2.1 材料及要求

2.1.1 聚氨酯防水涂料，应具有出厂合格证及厂家产品的认证文件，并复验以下技术性能。

聚氨酯防水涂料，以甲组份及乙组份桶装出厂；甲组份：异氰酸基含量以 3.5±0.2%为宜。

乙组份：羟基含量以 0.7±0.1%为宜。

两组份材料应分别保管，存放在室内通风干燥处，贮期甲组份为 6 个月，乙组份为 12 个月，使用时甲组份和乙组份料按 1∶1 的比例配合，形成聚氨酯防水涂料，技术性能指标如下：

固体含量：≥93%

抗拉强度：≥0.6MPa

延伸率：≥300%

低温柔度：在-20℃绕 $\phi$20mm 圆棒无裂纹

耐热度：80℃不流淌

不透水性：>0.2MPa

干燥时间：1～6h

2.1.2 辅助材料：

2.1.2.1 磷酸：用于做缓凝剂

2.1.2.2 二月桂酸二丁基锡：用于做促凝剂。

2.1.2.3 二甲苯或醋酸乙酯：用于稀释和清洗工具。

2.1.2.4 水泥、325 号普通硅酸盐水泥，用于配制水泥砂浆抹保护层。

2.1.2.5 中砂：圆粒中砂，粒径 2～3mm，含泥量不大于 3%；用于配制水泥砂浆抹防护层。

2.2 主要机具：

2.2.1 电动机具：电动搅拌器。

2.2.2 手用工具：搅拌桶、小铁桶、小平铲、塑料或橡胶刮板、滚动刷、毛刷、弹簧秤、消防器材等。

2.3 作业条件：

2.3.1 地下防水层聚氨酯防水涂料冷作业施工，在地下水位较高的条件下涂刷防水层前，应先降低地下水位，做好排水处理，使地下水位降至防水层操作标高以下 300mm，并保持到防水层施工完。

2.3.2 涂刷防水层的基层应按设计抹好找平层，要求抹平、压光、坚实平整，不起砂，含水率低于 9%，阴阳角处应抹成圆弧角。

2.3.3 涂刷防水层前应将涂刷面上的尘土、杂物，残留的灰浆硬块，有突出的部分处理、清扫干净。

2.3.4 涂刷聚氨酯不得在淋雨的条件下施工，施工的环境温度不应低于 5℃，操作时严禁烟火。

3.1 工艺流程：

基层清理→涂刷底胶→涂膜防水层施工→做保护层

3.2 基层处理：涂刷防水层施工前，先将基层表面的杂物、砂浆硬块等清扫干净，并用干净的湿布擦一次，经检查基层无不平、空裂，起砂等缺陷，方可进行下道工序。

3.3 涂刷底胶（相当于冷底子油）：

3.3.1 底胶（基层处理剂）配制：先将聚氨酯甲料、乙料和二甲苯以1∶1.5∶2 的比例（重量比）配合搅拌均匀，配好的料在 2h 内用完。

3.3.2 底胶涂刷：将配制好的底胶料，用长把滚刷均匀涂刷在基层表面，涂刷量为 0.3kg/m2 左右，涂刷后约 4h 手感不粘时，即可做下道工序。

3.4 涂膜防水层施工：

3.4.1 材料配制：聚氨酯按甲料、乙料和二甲苯以 1∶1.5∶0.3 的比例（重量比）配合，用电动搅拌器强制搅拌 3～5min，至充分拌合均匀即可使用。配好的混合料应 2h 内用完，不可时间过长。

3.4.2 附加涂膜层：穿过墙、顶、地的管根部，地漏、排水口、阴阳角，变形缝并薄弱部位，应在涂膜层大面积施工前，先做好上述部位的增强涂层（附加层）。

附加涂层做法：是在涂膜附加层中铺设玻璃纤维布，涂膜操作时用板刷刮涂料驱除气泡，将玻璃纤维布紧密地粘贴在基层上，阴阳角部位一般为条形，管根为块形，三面角，应裁成块形布铺设，可多次涂刷涂膜。

3.4.3 涂刷第一道涂膜：在前一道涂膜加固层的材料固化并干燥后，应先检查其附加层部位有无残留的气孔或气泡，如没有，即可涂刷第一层涂膜;如有气孔或气泡，则应用橡胶刮板将混合料用力压入气孔，局部再刷涂膜，然后进行第一层涂膜施工。

涂刮第一层聚氨酯涂膜防水材料，可用塑料或橡皮刮板均匀涂刮，力求厚度一致，在 1.5mm 左右，即用量为 1.5kg/m2。

3.4.4 涂刮第二道涂膜：第一道涂膜固化后，即可在其上均匀地涂刮第二道涂膜，涂刮方向应与第一道的涂刮方向相垂直，涂刮第二道与第一道相间隔的时间一般不小于 24h，亦不大于 72h。

3.4.5 涂刮第三道涂膜：涂刮方法与第二道涂膜相同，但涂刮方向应与其垂直。

3.4.6 稀撒石碴：在第三道涂膜固化之前，在其表面稀撒粒径约 2mm 的石碴，加强涂膜层与其保护层的粘结作用。

3.5 涂膜保护层：最后一道涂膜固化干燥后，即可根据建筑设计要求的适宜形式，一般抹水泥泵浆。平面可浇筑细石混凝土保护层。

4.1 保证项目：

4.1.1 涂膜防水材料及加层玻璃布性能必须符合设计和有关标准规定。并有产品合格证、试验报告。

4.1.2 涂膜防水层及其局部应加强的变形缝、预埋管件处、阴阳角部位的做法，必须符合设计要求和施工规范的规定，不得渗漏水。

4.2 基本项目：

4.2.1 涂膜防水的基层应牢固，表面洁净，密实平整，阴阳角呈圆弧形，底胶涂层应均匀，无漏涂。

4.2.2 附加涂膜层的涂刷方法、搭接、收头应按设计要求，粘结必须牢固，接缝封闭严密，无损伤、空鼓等缺陷。

4.2.3 聚氯酯涂膜防水层、涂膜厚度均匀、粘结牢固严密，不允许有脱落、开裂、孔眼、涂刷压接不严密的缺陷。

4.2.4 涂膜防水层表面不应有积水和渗水的现象。保护层不得有空鼓、

裂缝、脱落的现象。

5.1 穿过墙体的管根、预埋件、变形缝处，涂膜施工时不得碰损、变位。

5.2 已涂好的涂膜未固化前，不允许上人和堆积物品，以免涂膜防水层受损坏，造成渗漏。

6.1 气孔、气泡；材料搅拌方式及搅拌时间未使材料拌合均匀；施工时应采用功率、转速不过高的搅拌器。另一个原因是基层处理不洁净，做涂膜前应仔细清理基层，不得有浮砂和灰尘，基层上更不应有孔隙，涂膜各层出现的气孔应按工艺要求处理，防止涂膜破坏造成渗漏。

6.2 起鼓：基层有起皮、起砂、开裂、不干燥，使涂膜粘结不良；基层施工应认眞操作、养护，待基层干燥后，先涂底层涂料，固化后，再按防水层施工工艺逐层涂刷。

6.3 涂膜翘边：防水层的边沿、分项刷的搭接处，出现同基层剥离翘边现象。主要原因是基层不洁净或不干燥，收头操作不细致，密封不好，底层涂料粘结力不强等造成翘边。故基层要保证洁净、干燥，操作要细致。

6.4 破损：涂膜防水层分层施工过程中或全部涂膜施工完，未等涂膜固化就上人操作活动，或放置工具材料等，将涂膜碰坏、划伤。施工中应保护涂膜的完整。

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1 防水涂料应有产品合格证、现场取样复试资料。

7.2 隐蔽工程检验资料及质量检查评定资料。

**7.普通混凝土的现场拌制工艺**

本工艺标准适用于工业与民用建筑的普通混凝土的现场拌制。

2.1 材料及主要机具：

2.1.1 水泥：水泥的品种、标号、厂别及牌号应符合混凝土配合比通知单的要求。水泥应有出厂合格证及进场试验报告。

2.1.2 砂：砂的粒径及产地应符合混凝土配合比通知单的要求。砂中含泥量：当混凝土强度等级≥C30 时，含泥量≤3%；混凝土强度等级<C30 时，含泥量≤5%，有抗冻、抗渗要求时，含泥量应≤3%。砂中泥块的含量（大于 5mm 的纯泥），当混凝土强度等级≥C30 时，其泥块含量应≤1%；混凝土强度等级<C30 时，其泥块含量应≤2%，有抗冻、抗渗要求时，其泥块含量应≤1%。砂应有试验报告单。

2.1.3 石子（碎石或卵石）：石子的粒径、级配及产地应符合混凝土配合比通知单的要求。

石子的针、片状颗粒含量：当混凝土强度等级≥C30 时，应≤15%；当混凝土强度等级为 C25～C15 时，应≤25%。

石子的含泥量（小于 0.8mm 的尘屑、淤泥和粘土的总含量）：当混凝土强度等级≥C30 时，应≤1%；当混凝土强度等级为 C25～C15 时，应≤2%；当对混凝土有抗冻、抗渗要求时，应≤1%。

石子的泥块含量（大于 5mm 的纯泥）：当混凝土强度等级≥C30 时，应≤05%；当混凝土强度等级<C30 时，应≤0.7%；当混凝土强度等级≤C10 时，应≤1%。

石子应有试块报告单。

2.1.4 水：宜采用饮用水。其它水，其水质必须符合《混凝土拌合用水标准》（JGJ63 一 89）的规定。

2.1.5 外加剂：所用混凝土外加剂的品种、生产厂家及牌号应符合配合比通知单的要求。外加剂应有出厂质量证明书及使用说明，并应有有关指标的进场试验报告。国家规定要求认证的产品，还应有准用证件。外加剂必须有掺量试验。

2.1.6 混合材料（目前主要是掺粉煤灰，也有掺其它混合材料的，如UEA 膨胀剂、沸石粉等）：所用混合材料的品种、生产厂家及牌号应符合配合比通知单的要求 o混合材料应有出厂质量证明书及使用说明，并应有进场试验报告。混合材料还必须有掺量试验。

2.1.7 主要机具：混凝土搅拌机宜优先采用强制式搅拌机，以可采用自落式搅拌机。计量设备一般采用磅秤或电子计量设备。水计量可采用流量计、时间继电器控制的流量计或水箱水位管标志计量器。上料设备有双轮手推车、铲车、装载机、砂石输料斗等，以及配套的其它设备。现场试验器具，如坍落度测试设备、试模等。

2.2 作业条件：

2.2.1 试验室已下达混凝土配合通知单，并将其转换为每盘实际使用的施工配合比，并公布于搅拌配料地点的标牌上。

2.2.2 所有的原材料经检查，全部应符合配合比通知单所提出的要求。

2.2.3 搅拌机及其配套的设备应运转灵活、安全可靠。电源及配电系统符合要求，安全可靠。

2.2.4 所有计量器具必须有检定的有效期标识。地磅下面及周围的砂、

石清理干净，计量器具灵敏可靠，并按施工配合比设专人定磅。

2.2.5 管理人员向作业班组进行配合比、操作规程和安全技术交底。

2.2.6 需浇筑混凝土的工程部位已办理隐检、预检手续、混凝土浇筑的申请单已经有关管理人员批准。

2.2.7 新下达的混凝土配合比，应进行开盘鉴定。开盘鉴定的工作已进行并符合要求。

3.1 基本工艺流程：

3.2 每台班开始前，对搅拌机及上料设备进行检查并试运转；对所用计量器具进行检查并定磅；校对施工配合比；对所用原材料的规格、品种、产地、牌号及质量进行检查，并与施工配合比进行核对;对砂、石的含水率进行检查，如有变化，及时通知试验人员调整用水量。一切检查符合要求后，方可开盘拌制混凝土。

3.3 计量：

3.3.1 砂、石计量：用手推车上料时，必须车车过磅，卸多补少。有贮料斗及配套的计量设备，采用自动或半自动上料时，需调整好斗门关闭的提前量，以保证计量准确。砂、石计量的允许偏差应≤±3%。

3.3.2 水泥计量:搅拌时采用袋装水泥时，对每批进场的水泥应抽查 10 袋的重量，并计量每袋的平均实际重量。小于标定重量的要开袋补足，或以每袋的实际水泥重量为准，调整砂、石、水及其它材料用量，按配合比的*比例重新确定每盘混凝土的施工配合比。搅拌时采用散装水泥的，应每盘精确计量。水泥计量的允许偏差应≤±2%。

3.3.3 外加剂及混合料计量：对于粉状的外加剂和混合料，应按施工

配合比每盘的用料，预先在外加剂和混合料存放的仓库中进行计量，并以小包装运到搅拌地点备用。液态外加剂要随用随搅拌，并用比重计检查其浓度，用量桶计量。外加剂、混合料的计量允许偏差应≤±2%。

3.3.4 水计量：水必须盘盘计量，其允许偏差应≤±2%。

3.4 上料：现场拌制混凝土，一般是计量好的原材料先汇集在上料斗中，经上料斗进入搅拌筒。水及液态外加剂经计量后，在往搅拌筒中进料的同时，直接进入搅拌筒。原材料汇集入上料斗的顺序如下：

3.4.1 当无外加剂、混合料时，依次进入上料斗的顺序为石子、水泥、砂。

3.4.2 当掺混合料时，其顺序为石子、水泥、混合料、砂。

3.4.3 当掺干粉状外加剂时，其顺序为石子、外加剂、水泥、砂成顺序为石子、水泥、砂子、外加剂。

3.5 第一盘混凝土拌制的操作：

每次上班拌制第一盘混凝土时，先加水使搅拌筒空转数分钟，搅拌筒被充分湿润后，将剩余积水倒净。

搅拌第一盘时，由于砂浆粘筒壁而损失，因此，石子的用量应按配合比减半。

从第二盘开始，按给定的配合比投料。

3.6 搅拌时间控制：混凝土搅拌的最短时间应按表 4-28 控制。

混凝土搅拌的最短时间(s)表 4-28

搅拌机出料量(L)

<250250～500>500

强制式

自落式 0

强制式 606090

自落式

注：1.混凝土搅拌的最短时间系指自全部材料装入搅拌筒中起，到开始卸料止的时间；

2.当掺有外加剂时，搅拌时间应适当延长；

3.冬期施工时搅拌时间应取常温搅拌时间的 1.5 倍。

3.7 出料：出料时，先少许出料，目测拌合物的外观质量，如目测合格方可出料。每盘混凝土拌合物必须出尽。

3.8 混凝土拌制的质量检查：

3.8.1 检查拌制混凝土所用原材料的品种、规格和用量，每一个工作班至少两次。

3.8.2 检查混凝土的坍落度及和易性，每一工作班至少两次。混凝土拌合物应搅拌均匀、颜色一致，具有良好的流动性、粘聚性和保水性，不泌水、不离析。不符合要求时，应查找原因，及时调整。

3.8.3 在每一工作班内，当混凝土配合比由于外界影响有变动时（如下雨或原材料有变化），应及时检查。

3.8.4 混凝土的搅拌时间应随时检查。

3.8.5 按以下规定留置试块：

3.8.5.1 每拌制 100 盘且不超过 100m3 的同配合比的混凝土其取样不

得少于一次。

3.8.5.2 每工作班拌制的同配合比的混凝土不足 100 盘时，其取样不得少于一次。

3.8.5.3 对现浇混凝土结构，每一现浇楼层同配合比的混凝土，其取样不得少于一次。

3.8.5.4 有抗渗要求的混凝土，应按规定留置抗渗试块。

每次取样应至少留置一组标准试件，同条件养护试件的留置组数。可根据技术交底的要求确定。为保证留置的试块有代表性，应在第三盘以后至搅拌结束前 30min 之间取样。

3.9 冬期施工混凝土的搅拌：

3.9.1 室外日平均气温连续 5d 稳定低于 5℃时，混凝土拌制应采取冬施措施，并应及时采取气温突然下降的防冻措施。

3.9.2 配制冬期施工的混凝土，应优先选用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥，水泥标号不应低于 425 号，最小水泥用量不宜少于 300kg/m3，水灰比不应大于 0.6。

3.9.3 冬期施工宜使用无氯盐类防冻剂，对抗冻性要求高的混凝土。宜使用引气剂或引气减水剂。如掺用氯盐类防冻剂，应严格控制掺量，并严格执行有关掺用氯盐类防冻剂的规定。

3.9.4 混凝土所用骨料必须清洁，不得含有冰、雪等冻结物及易冻裂的矿物质。

3.9.5 冬期拌制混凝土应优先采用加热水的方法。水及骨料的加热温度应根据热工计算确定，但不得超过表 4-29 的规定。

拌合水和骨料最高温度表 4-29

项目拌合水骨料

标号小于 525 号的普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥 80℃60℃

标号大于 525 号的普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥 60℃40℃

水泥不得直接加热，并宜在使用前运入暖棚内存放。

当骨料不加热时，水可加热到 100℃，但水泥不应与 80℃以上的水直接接触。投料顺序为先投入骨料和已加热的水，然后再投入水泥。

3.9.6 混凝土拌制前，应用热水或蒸汽冲洗搅拌机，拌制时间应取常温的 1.5 倍。混凝土拌合物的出机温度不宜低于 10℃，入模温度不得低于 5℃。

3.9.7 冬期混凝土拌制的质量检查除遵守 3.8 条的规定外，尚应进行以下检查：

3.9.7.1 检查外加剂的掺量。

3.9.7.2 测量水和外加剂溶液以及骨料的加热温度和加入搅拌机的温度。

3.9.7.3 测量混凝土自搅拌机中卸出时的温度和浇筑时的温度。

以上检查每一工作班至少应测量检查四次。

3.9.7.4 混凝土试块的留置除应符合 3.8.5 条的规定外，尚应增设不少于两组与结构同条件养护的试件，分别用于检验受冻前的混凝土强度和转入常温养护 28d 的混凝土强度。

4.1 保证项目：

4.1.1 混凝土所用水泥、骨料、外加剂、混合料的规格、品种和质量

必须符合有关标准的规定。

检查方法：检查原材料出厂合格证、试验报告单。

4.1.2 混凝土的强度评定应符合要求。

检查方法：检查混凝土试块强度试压报告及强度评定资料。

4.2 基本项目：

4.2.1 混凝土应搅拌均匀、颜色一致，具有良好的和易性。

检查方法：观察检查。

4.2.2 混凝土拌合物的坍落度应符合要求。

检查方法：现场测定及检查施工记录。

4.2.3 冬期施工时，水、骨料加热温度及混凝土拌合物出机温度应符合要求。

检查方法：现场测定及检查施工记录。

5.1 混凝土强度不足或强度不均匀，强度离差大，是常发生的质量问题，是影响结构安全的质量问题。防止这一质量问题需要综合治理，除了在混凝土运输、浇筑、养护等各个环节要严格控制外，在混凝土拌制阶段要特别注意。要控制好各种原材料的质量。要认真执行配合比，严格原材料的配料计量。

5.2 混凝土裂缝是常发生的质量问题。造成的原因很多。在拌制阶段，如果砂、石含泥量大、用水量大、使用过期水泥或水泥用量过多等，都可能造成混凝土收缩裂缝。因此在拌制阶段，仍要严格控制好原材料的质量，认真执行配合比，严格计量。

5.3 混凝土拌合物和易性差，坍落度不符合要求。造成这类质量问题

原因是多方面的。其中水灰比影响最大；第二是石子的级配差，针、片状颗粒含量过多；第三是搅拌时间过短或太长等。解决的办法应从以上三方面着手。

5.4 冬期施工混凝土易发生冻害。解决的办法是认真执行冬施的有关规定，在拌制阶段注意骨料及水的加热温度，保证混凝厂的出机温度。

5.5 要注意水泥、外加剂、混合料的存放保管。水泥应有水泥库，防止雨淋和受潮；出厂超过三个月的水泥应复试。外加剂、混合料要防止受潮和变质，要分规格、品种分别存放，以防止错用。

本工艺标准应具备以下质量记录：

6.1 水泥出厂质量证明。

6.2 水泥进场试验报告。

6.3 外加剂出厂质量证明。

6.4 外加剂进场试验报告及掺量试验报告。

6.5 混合料出厂质量证明。

6.6 混合料进场试验报告及掺量试验报告。

6.7 砂子试验报告。

6.8 石子试验报告。

6.9 混凝土配合比通知单。

6.10 混凝土试块强度试压报告。

6.11 混凝土强度评定记录。

6.12 混凝土施工日志（含冬施日志）。

6.13 混凝土开盘鉴定。

**8.钢结构制作与安装手工电弧焊焊接工艺**

本工艺标准适用于一般工业与民用建筑工程中钢结构制作与安装手工电弧焊焊接工程。

2.1 材料及主要机具：

2.1.1 电焊条：其型号按设计要求选用，必须有质量证明书。按要求施焊前经过烘焙。严禁使用药皮脱落、焊芯生锈的焊条。设计无规定时，焊接 Q235 钢时宜选用 E43 系列碳钢结构焊条；焊接 16Mn 钢时宜选用 E50 系列低合金结构钢焊条；焊接重要结构时宜采用低氢型焊条（碱性焊条）。按说明书的要求烘焙后，放入保温桶内，随用随取。酸性焊条与碱性焊条不准混杂使用。

2.1.2 引弧板：用坡口连接时需用弧板，弧板材质和坡口型式应与焊件相同。

2.1.3 主要机具：电焊机（交、直流）、焊把线、焊钳、面罩、小锤、焊条烘箱、焊条保温桶、钢丝刷、石棉布、测温计等。

2.2 作业条件

2.2.1 熟悉图纸，做焊接工艺技术交底。

2.2.2 施焊前应检查焊工合格证有效期限，应证明焊工所能承担的焊接工作。

2.2.3 现场供电应符合焊接用电要求。

2.2.4 环境温度低于 0℃，对预热，后热温度应根据工艺试验确定。

3.1 工艺流程

作业准备→电弧焊接(平焊、立焊、横焊、仰焊)→焊缝检查

3.2 钢结构电弧焊接：

3.2.1 平焊

3.2.1.1 选择合适的焊接工艺，焊条直径，焊接电流，焊接速度，焊接电弧长度等，通过焊接工艺试验验证。

3.2.1.2 清理焊口：焊前检查坡口、组装间隙是否符合要求，定位焊是否牢固，焊缝周围不得有油污、锈物。

3.2.1.3 烘焙焊条应符合规定的温度与时间，从烘箱中取出的焊条，放在焊条保温桶内，随用随取。

3.2.1.4 焊接电流：根据焊件厚度、焊接层次、焊条型号、直径、焊工熟练程度等因素，选择适宜的焊接电流。

3.2.1.5 引弧：角焊缝起落弧点应在焊缝端部，宜大于 10mm，不应随便打弧，打火引弧后应立即将焊条从焊缝区拉开，使焊条与构件间保持 2～4mm 间隙产生电弧。对接焊缝及对接和角接组合焊缝，在焊缝两端设引弧板和引出板，必须在引弧板上引弧后再焊到焊缝区，中途接头则应在焊缝接头前方 15～20mm 处打火引弧，将焊件预热后再将焊条退回到焊缝起始处，把熔池填满到要求的厚度后，方可向前施焊。

3.2.1.6 焊接速度：要求等速焊接，保证焊缝厚度、宽度均匀一致，从面罩内看熔池中铁水与熔渣保持等距离（2～3mm）为宜。

3.2.1.7 焊接电弧长度：根据焊条型号不同而确定，一般要求电弧长度稳定不变，酸性焊条一般为 3～4mm，碱性焊条一般为 2～3mm 为宜。

3.2.1.8 焊接角度：根据两焊件的厚度确定，焊接角度有两个方面，一是焊条与焊接前进方向的夹角为 60～75°；二是焊条与焊接左右夹

角有两种情况，当焊件厚度相等时，焊条与焊件夹角均为 45°；当焊件厚度不等时，焊条与较厚焊件一侧夹角应大于焊条与较薄焊件一侧夹角。

3.2.1.9 收弧：每条焊缝焊到末尾，应将弧坑填满后，往焊接方向相反的方向带弧，使弧坑甩在焊道里边，以防弧坑咬肉。焊接完毕，应采用气割切除弧板，并修磨平整，不许用锤击落。

3.2.1.10 清渣:整条焊缝焊完后清除熔渣，经焊工自检（包括外观及焊缝尺寸等）确无问题后，方可转移地点继续焊接。

3.2.2 立焊：基本操作工艺过程与平焊相同，但应注意下述问题：

3.2.2.1 在相同条件下，焊接电源比平焊电流小 10%～15%。

3.2.2.2 采用短弧焊接，弧长一般为 2～3㎜。

3.2.2.3 焊条角度根据焊件厚度确定。两焊件厚度相等，焊条与焊条左右方向夹角均为 45°；两焊件厚度不等时，焊条与较厚焊件一侧的夹角应大于较薄一侧的夹角。焊条应与垂直面形成 60°～80°角，使电弧略向上，吹向熔池中心。

3.2.2.4 收弧：当焊到末尾，采用排弧法将弧坑填满，把电弧移至熔池中央停弧。严禁使弧坑甩在一边。为了防止咬肉，应压低电弧变换焊条角度，使焊条与焊件垂直或由弧稍向下吹。

3.2.3 横焊:基本与平焊相同，焊接电流比同条件平焊的电流小 10%～15%，电弧长 2～4㎜。焊条的角度，横焊时焊条应向下倾斜，其角度为 70°～80°，防止铁水下坠。根据两焊件的厚度不同，可适当调整焊条角度，焊条与焊接前进方向为 70°～90°。

3.2.4 仰焊：基本与立焊、横焊相同，其焊条与焊件的夹角和焊件厚度有关，焊条与焊接方向成70°～80°角，宜用小电流、短弧焊接。

3.3 冬期低温焊接：

3.3.1 在环境温度低于0℃条件下进行电弧焊时，除遵守常温焊接的有关规定外，应调整焊接工艺参数，使焊缝和热影响区缓慢冷却。风力超过4级，应采取挡风措施;焊后未冷却的接头，应避免碰到冰雪。

3.3.2 钢结构为防止焊接裂纹，应预热、预热以控制层间温度。当工作地点温度在0℃以下时，应进行工艺试验，以确定适当的预热，后热温度。

4.1 保证项目

4.1.1 焊接材料应符合设计要求和有关标准的规定，应检查质量证明书及烘焙记录。

4.1.2 焊工必须经考试合格，检查焊工相应施焊条件的合格证及考核日期。

4.1.3Ⅰ、Ⅱ级焊缝必须经探伤检验，并应符合设计要求和施工及验收规范的规定，检查焊缝探伤报告。

4.1.4 焊缝表面Ⅰ、Ⅱ级焊缝不得有裂纹、焊瘤、烧穿、弧坑等缺陷。Ⅱ级焊缝不得有表面气孔、夹渣、弧坑、裂纹、电弧擦伤等缺陷，且Ⅰ级焊缝不得有咬边、未焊满等缺陷。

4.2 基本项目

4.2.1 焊缝外观：焊缝外形均匀，焊道与焊道、焊道与基本金属之间过渡平滑，焊渣和飞溅物清除干净。

4.2.2 表面气孔：Ⅰ、Ⅱ级焊缝不允许；Ⅲ级焊缝每 50mm 长度焊缝内允许直径≤0.4t；且≤3mm 气孔 2 个；气孔间距≤6 倍孔径。

4.2.3 咬边：Ⅰ级焊缝不允许。

Ⅱ级焊缝：咬边深度≤0.05t，且≤0.5mm，连续长度≤100mm，且两侧咬边总长≤10%焊缝长度。

Ⅲ级焊缝：咬边深度≤0.1t，且≤1mm。

注；t 为连接处较薄的板厚。

4.3 允许偏差项目，见表 5-1。

表 5-1

项允许偏差(mm)检验

次Ⅰ级Ⅱ级Ⅲ级方法

焊缝余高 b<200.5～20.5～2.50.5～3.5

1 对接焊缝(mm)b≥200.5～30.5～3.50～3.5 用

<0.1t 且<0.1t 且<0.1t 且焊

不大于 2.0 不大于 2.0 不大于 3.0

焊角尺寸 hf≤60～+1.5 缝

2 角焊缝(mm)hf>60～+3 量

焊缝余高 hf≤60～+1.5 规

(mm)hf>60～+3 检

3 组合焊缝 T 形接头，十字接头、角接头>t/4 查

焊角尺寸起重量≥50t，中级工作制吊车梁 T 形接头 t/2 且≯10

注：b 为焊缝宽度，t 为连接处较薄的板厚，hf 为焊角尺寸。

5.1 焊后不准撞砸接头，不准往刚焊完的钢材上浇水。低温下应采取缓冷措施。

5.2 不准随意在焊缝外母材上引弧。

5.3 各种构件校正好之后方可施焊，并不得随意移动垫铁和卡具，以防造成构件尺寸偏差。隐蔽部位的焊缝必须办理完隐蔽验收手续后，方可进行下道隐蔽工序。

5.4 低温焊接不准立即清渣，应等焊缝降温后进行。

6.1 尺寸超出允许偏差：对焊缝长宽、宽度、厚度不足，中心线偏移，弯折等偏差，应严格控制焊接部位的相对位置尺寸，合格后方准焊接，焊接时精心操作。

6.2 焊缝裂纹：为防止裂纹产生，应选择适合的焊接工艺参数和施焊程序，避免用大电流，不要突然熄火，焊缝接头应搭 10～15mm，焊接中木允许搬动、敲击焊件。

6.3 表面气孔：焊条按规定的温度和时间进行烘焙，焊接区域必须清理干净，焊接过程中选择适当的焊接电流，降低焊接速度，使熔池中的气体完全逸出。

6.4 焊缝夹渣：多层施焊应层层将焊渣清除干净，操作中应运条正确，弧长适当。注意熔渣的流动方向，采用碱性焊条时，上须使熔渣留在熔渣后面。

本工艺标准应具备以下质量记录：

7.1 焊接材料质量证明书。

7.2 焊工合格证及编号。

7.3 焊接工艺试验报告。

7.4 焊接质量检验报告、探伤报告。

7.5 设计变更、洽商记录。

7.6 隐蔽工程验收记录。

7.7 其它技术文件。

**9.钢屋架制作工艺**

本工艺标准适用于一般型钢钢屋架制作工程。

2.1 材料及主要机具：

2.1.1 钢材：按设计图纸使用 Q235 钢或 16 锰钢，钢材应有质量证明书，并应符合设计要求及现行国家标准的规定。

2.1.2 连接材料：焊条、螺栓等连接材料均应有质量证明书并符合设计要求。药皮脱落或焊芯生锈的焊条，锈蚀、碰伤或混批的高强螺栓不得使用。

2.1.3 涂料：防腐油漆应符合设计要求和有关标准的规定，并应有产品质量证明书及使用说明。

2.1.4 主要机具：剪切机、型钢矫正机、钢板轧平机、钻床、电钻、扩孔钻；电焊、气焊、电弧气刨设备；钢板平台；喷砂、喷漆设备等。工具:钢尺、角尺、卡尺、划针、划线规、大锤、凿子、样冲、撬杠、扳手、调直器、夹紧器、钻子、千斤顶等。

2.2 作业条件：

2.2.1 制作前根据设计单位提供的设计文件绘制钢结构施工详图，图纸修改时应与设计单位办理洽商手续。

2.2.2 按照设计文件和施工详图的要求编制制造工艺文件（工艺规程)。

2.2.3 制作、安装、检查、验收所用钢尺，其精度应一致，并经法定计量检测部门检定取得证明。

3.1 工艺流程：

加工准备及下料→零件加工→小装配(小拼)→总装配(总拼)→屋架焊接→

支撑连接板，檩条、支座角钢装配、焊接→成品检验→除锈、油漆、编号

3.2 加工准备及下料：

3.2.1 放样：按照施工图放样，放样和号料时要预留焊接收缩量和加工余量，经检验人员复验后办理预检手续。

3.2.2 根据放样作样板（样杆)。

3.2.3 钢材矫正：钢材下料前必须先进行矫正，矫正后的偏差值不应超过规范规定的允许偏差值，以保证下料的质量。

3.2.4 屋架上、不弦下料时不号孔，其余零件都应号孔；热加工的型钢先热加工，待冷却后再号孔。

3.3 零件加工：

3.3.1 切割：氧气切割前钢材切割区域内的铁锈、污物应清理干净。切割后断口边缘熔瘤、飞溅物应清除。机械剪切面不得有裂纹及大于1mm 的缺楞，并应清除毛制。

3.3.2 焊接：上、下弦型钢需接长时，先焊接头并矫直。采用型钢接

头时，为使接头型钢与杆件型钢紧贴，应按设计要求铲去楞角。对接焊缝应在焊缝的两端焊上引弧板，其材质和波口型式与焊件相同，焊后气割切除并磨平。

3.3.3 钻孔：屋架端部基座板的螺栓孔应用钢模钻孔，以保证螺栓孔位置、尺寸准确。腹杆及连接板上的螺栓孔可采用一般划线法钻孔。

3.4 小装配（小拼）：屋架端部 T 形基座、天窗架支承板预先拼焊组成部件，经矫正后再拼装到屋架上。部件焊接时为防止变形，宜采用成对背靠背，用夹具夹紧再进行焊接。

3.5 总装配（总拼）：

3.5.1 将实样放在装配台上，按照施工图及工艺要求起拱并预留焊接收缩量。装配平台应具有一定的刚度，不得发生变形，影响装配精度。

3.5.2 按照实样将上弦、下弦、腹杆等定位角钢搭焊在装配台上。

3.5.3 把上、下弦垫板及节点连接板放在实样上，对号入座，然后将上、下弦放在连接板上，使其紧靠定位角钢。半片屋架杆件全部摆好后，按照施工图核对无误，即可定位点焊。

3.5.4 点焊好的半片屋架翻转 180°，以这半片屋架作模胎复制装配屋架。

3.5.5 在半片屋架模胎上放垫板、连接板及基座板。基座板及屋架天窗支座、中间竖杆应用带孔的定位板用螺栓固定，以保证构件尺寸的准确。

3.5.6 将上、下弦及腹杆放在连接板及垫板上，用夹具夹紧，进行定位点焊。

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/108114072024006105