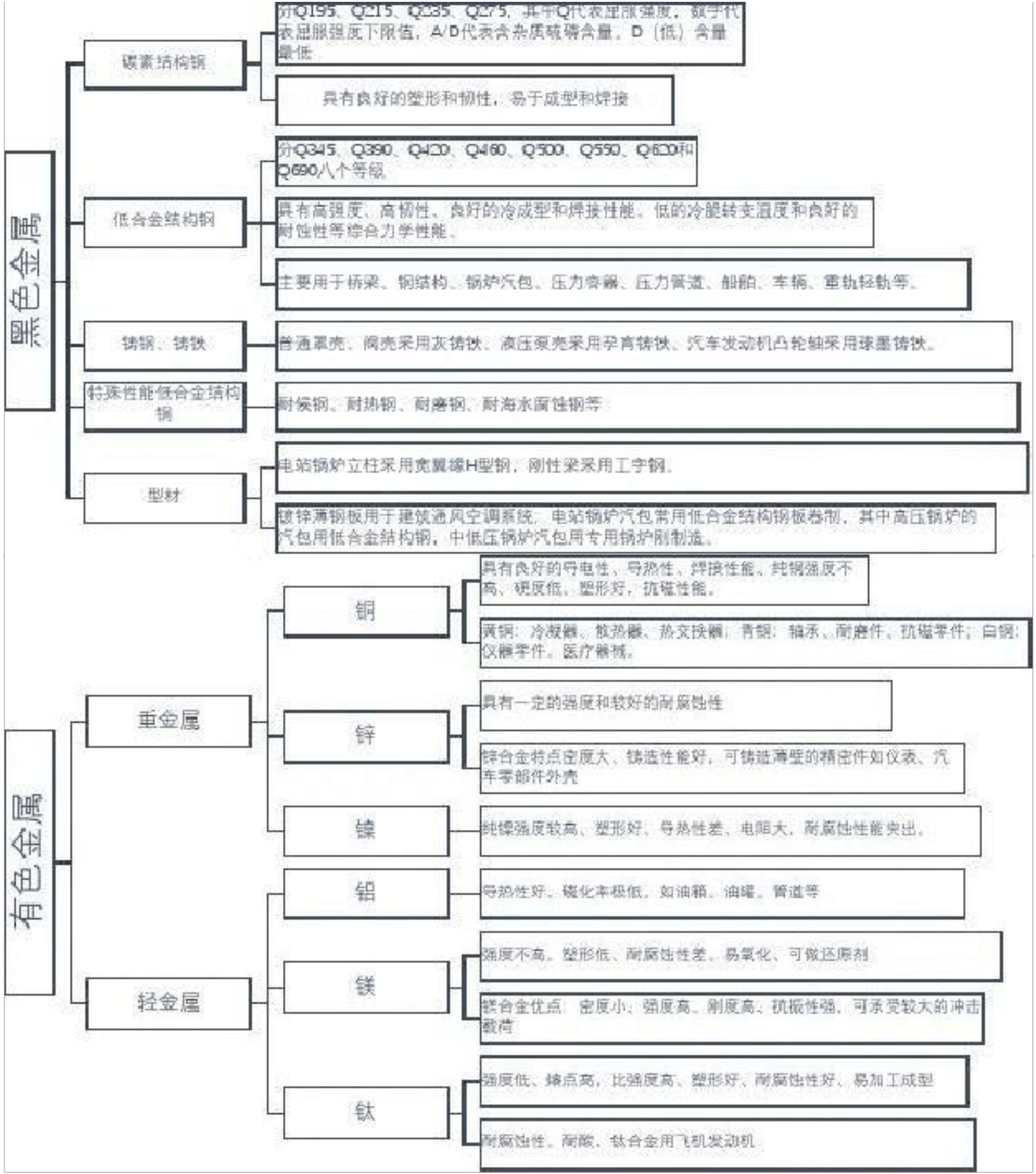


2020 年一建机电实务第一章知识点

2020 年一建机电实务机电工程技术知识点汇总

第一节机电工程常用材料和工程设备



常用的非金属材料的应用

1、硅酸盐材料：包括水泥、保温棉、砌筑材料和陶瓷等。其中常用的保温棉有膨胀珍珠岩

类、离心玻璃棉类、超细玻璃棉类、微孔硅酸壳、矿棉类、岩棉类。

2、高分子材料的类型及应用

(1) 塑料 分热塑性塑料和热固性塑料。热塑性塑料有聚乙烯、聚氯乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯等。“聚XXX 烯” 薄膜、软管、塑料瓶常用低密度聚乙烯制作，煤气管采用中、高密度聚乙烯制作。

热固性塑料如酚醛塑料、环氧塑料等，例 环氧塑料可用来制作塑料模具、精密量

具、电子仪表装置、配置飞机漆、电气绝缘漆等。

(2) 橡胶 天然橡胶弹性最好，具有强度大，电绝缘性好、不透水的特点，也有较好的耐碱性能，但不耐浓酸，能溶于苯、汽油等溶剂。

(3) 纤维

(4) 涂料 涂料的主要功能是保护被涂覆物体免受各种作用而发生表面的破坏；具有装饰效果，并能防火、防静电、防辐射。

(5) 胶粘剂

3、非金属材料应用

板材类型 使用范围 不适用

酚醛复合板材 低、中压空调系统及潮湿环境 高压及洁净空调、酸碱环境和防排烟系统

聚氨酯复合板材 低、中、高压空调系统及潮湿环境酸碱环境和防排烟系统

玻璃纤维复合板材 中压以下的空调系统 洁净空调、酸碱环境和防排烟系统

硬聚氯乙烯板材 洁净室含酸碱的排风系统 /

4、非金属管材的应用

聚乙烯塑料管（PE 管）：无毒，用于输送生活用水。

ABS 工程塑料管：耐腐蚀、耐温及耐冲击性能优于聚氯乙烯管，常用来制作机器零件、各种仪表的外壳、设备衬里等。

聚丙烯管（PP 管）：其刚性、强度、硬度和弹性等机械性能均高于聚乙烯，但其耐低温性差、易老化，常用于输送流体。

硬聚氯乙烯管（PVC-U 管）：常用于建筑工程排水。

铝塑复合管（PAP 管）：外塑料层可保护管道不受外界腐蚀，内

塑料层采用中密度聚乙烯时可作引水管，内塑料层采用交联聚乙烯则可耐高温、耐高压，适用于供暖及高压用管。

5、常用电气材料类型及应用

YJV 型电缆：不能受机械外力作用，适用于室内、隧道内的桥架及管道内敷设；

YJV22 型电缆：能承受一定的机械外力，但不能承受大的拉力。长期允许最高温为 90℃；

ZR-YJFE 型、NH-YJFE 型：阻燃、耐火电缆，最高长期允许工作温度 125℃，可敷设在吊顶内、高层建筑电缆竖井内，适用于潮湿场所；

YJV32 型、WD-ZANYJFE 型：能承受相当的机械外力作用，最高允许工作温度 125℃，适用于高层建筑的电缆竖井、吊顶内敷设；

YJV59 型：可承受较大的拉力，具有防腐性能，适用于敷设在

水中；

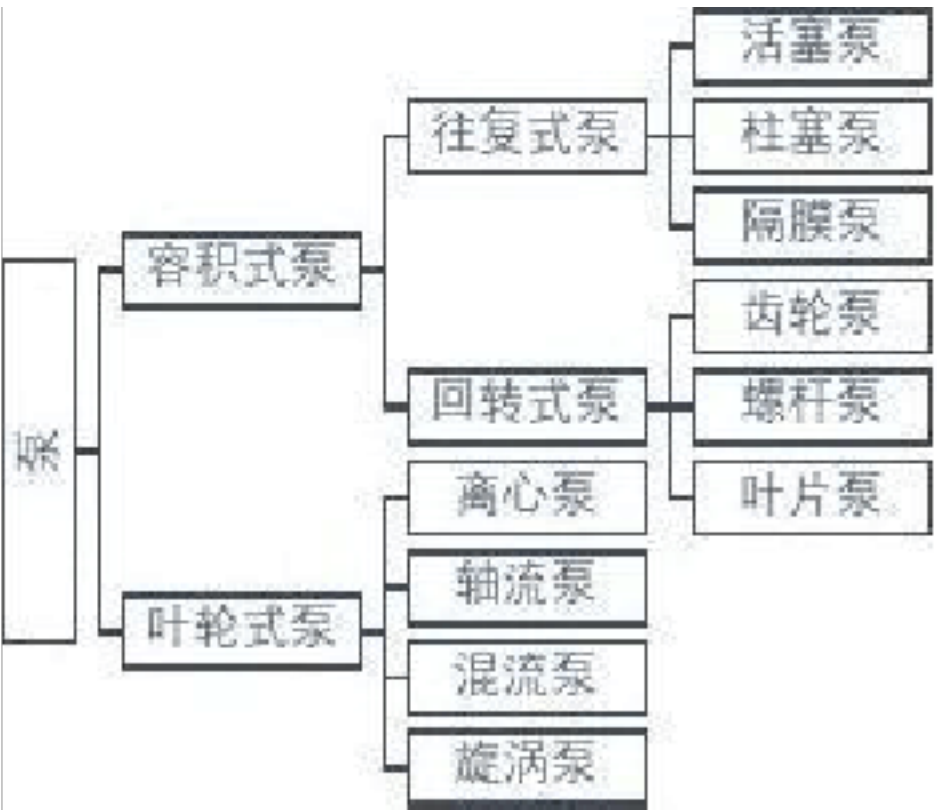
KVV 型控制电缆：适用于室内各种敷设方式的控制电路中。

6、绝缘材料

绝缘漆、绝缘胶、气体绝缘材料（空气、氮气、SO₂、SF₆，具有绝缘、灭弧、冷却和保护作用）、液体绝缘材料（变压器油、断路器油、电容器油、电缆油）、云母制品、层压制品等。

第二节机电工程常用工程设备

1、泵（按工作原理和结构形式分类）



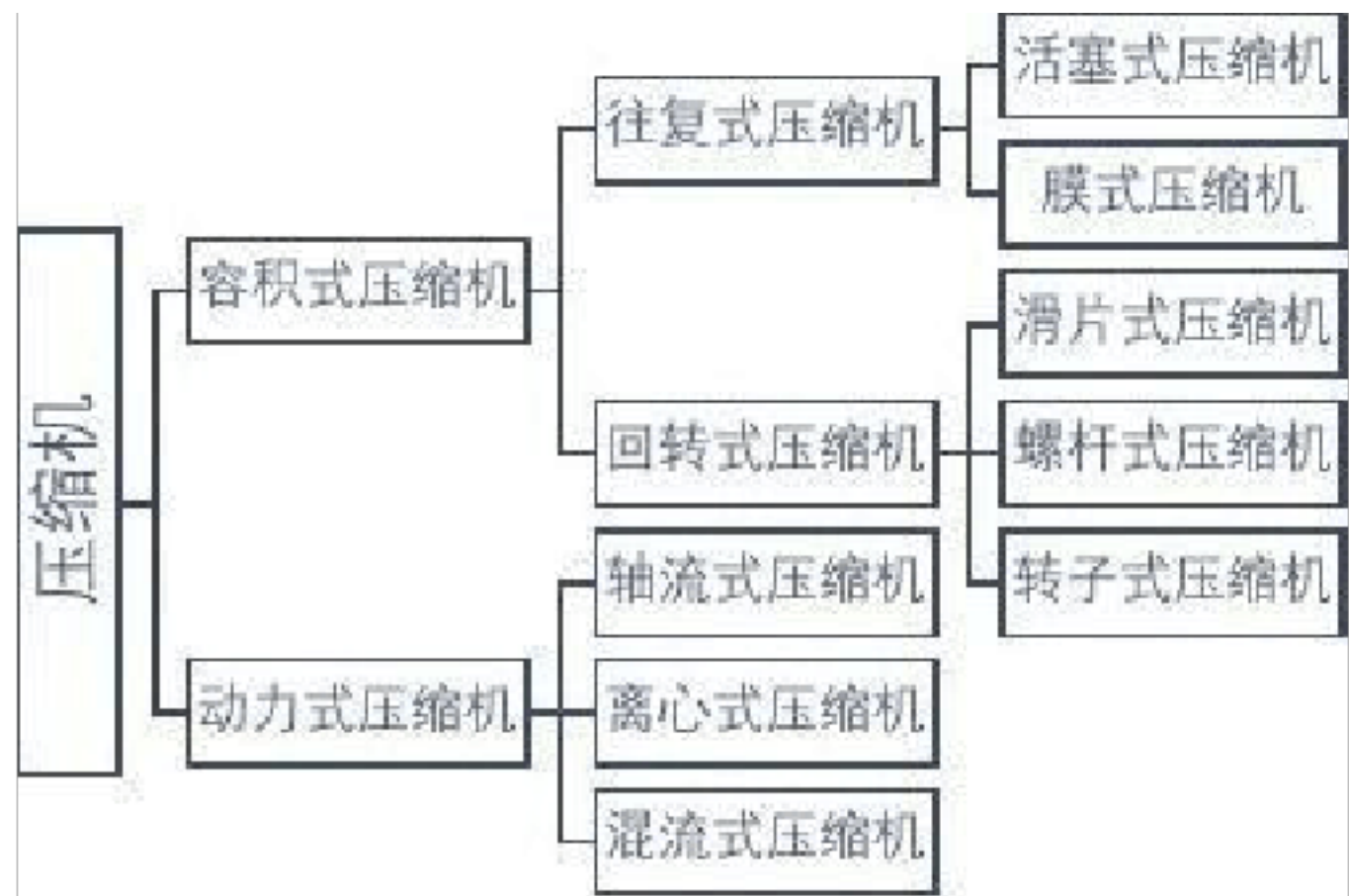
泵的性能参数指标：流量、扬程、轴功率、转速、效率和必需气蚀余量。对于动力式泵，随着液体黏度增大，扬程和效率降低，轴功率增大，工业上有时将黏度大的液体加热使黏性变小，以提高输送效率。

2、风机

按气体在旋转叶轮内部流动方向分类，包括离心式风机、轴流式风机、混流式风机。

风机的性能参数：流量、压力、功率、效率、转速、噪声和振动。

3、压缩机（按压缩气体的方式分类）



压缩机的性能参数：容积、流量、吸气压力、排气压力、工作效率、输入功率、输出功率、性能系数、噪声等。

4、输送设备

按有无牵引件分：具有挠性牵引件的输送设备和无挠性牵引件的输送设备。常见的无挠性牵引件的输送设备有：螺旋输送机、滚珠输送机和气力输送机。

5、锅炉（火力发电专用设备）

按特种设备目录分：承压热水锅炉、承压蒸汽锅炉和有机热载体锅炉。

锅炉的性能参数：蒸发量、温度、压力、（受热面的蒸发率（每平方米每小时产生的蒸汽量）、受热面的发热率（每小时每平方米产生的

热量)) (锅炉的工作强度指标)、锅炉热效率 (锅炉的经济性指标))。

锅炉可靠性：一般有五个指标考核，即运行可用率、等效可用率、强迫停运率、容量系数和出力系数。

6、汽轮机

按工作原理分：冲动式汽轮机、反动式汽轮机、冲动反动联合汽轮机等；按热力过程分：凝气式、背压式、调节抽汽式和中间再热式汽轮机等。

汽轮机的性能主要有：功率、主汽压力、主汽温度、进气量、排气压力、汽耗、转速等。

7、核能发电设备

核发电设备包括：核岛设备（承担核反应的主要部分）、常规岛设备和辅助系统设备。

8、风力发电设备

按驱动方式不同分：直驱式风电机组（没有齿轮箱）和双馈式风电机组（有齿轮变速箱）。

直驱式风电机组主要有：塔筒、机舱总成、发电机、叶轮总成、测风系统、电控系统和防雷保护系统组成；

双馈式风电机组主要有：塔筒、机舱、叶轮组成。机舱内集成了发电机系统、齿轮变速系统、制动系统、偏航系统、冷却系统等。

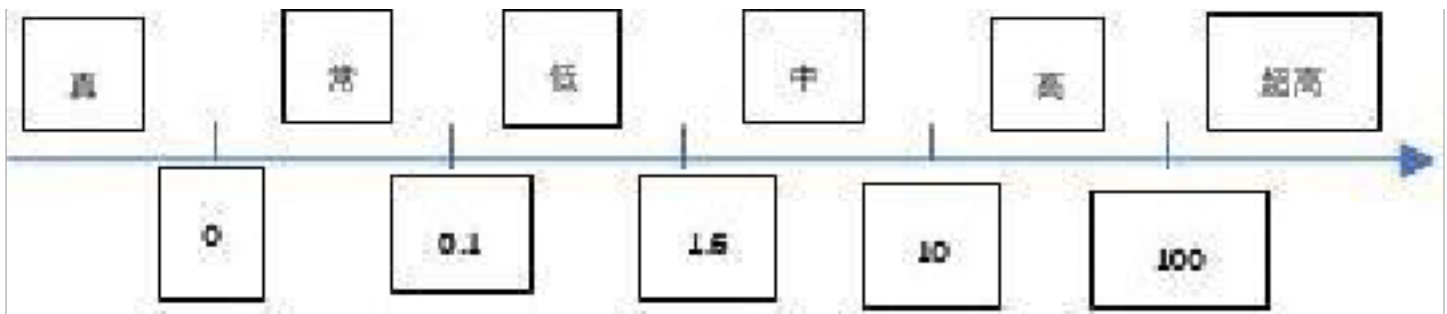
风力发电机组的性能参数有额定功率和叶轮直径。

9、光伏发电设备

光伏发电系统分为独立光伏发电系统、并网光伏发电系统和分布式光伏发电系统。

光伏发电系统的主要性能参数是光伏发电厂发电功率。

10、静置设备



按设备在生产工艺过程中的作用原理分：容器、反应器、塔设备、换热器、储罐等。

静置设备的性能主要由其功能来决定的，主要作用有贮存、均匀、热交换、反应、分离、过滤等，主要性能参数有容积、压力、温度、流量、液位、换热面积、效率等。

11、电动机的性能

直流电动机的性能：用于经常启动并调速的电气传动设备，较大的启动转矩和良好的启制动性能，实现平滑调速的优越性能。

同步电动机：具有转速和电源频率保持严格同步的特性，电源频率恒定，则同步电动机转速就恒定；

异步电动机：最广泛的一种电动机。

12、变压器的分类和性能

变压器的性能参数由多种参数决定，包括：工作频率、额定功率、额定电压、电压比、效率、空载电流、空载损耗、绝缘电阻。

第三节工程测量技术

1、工程测量包括：变形监测、沉降观测、设备安装划线、定位、找正测量、工程竣工测量等。

2、测量待测点高程的方法：高差法和仪高法（应用最广泛）。

3、安装测量的基本程序：确定永久基准点、线→设置基础纵横中心线→设置基础标高

基准点→设置沉降观测点→安装过程测量控制→实测记录等。

4、连续生产设备

安装基准线的测设：根据建筑物的定位轴线来测定机械设备的纵横中心线，并标注在中心标板上，作为设备安装的基准线。设备安装基准线不少于纵横两条。

安装标高点的测设：标高基准点一般埋设在基础边缘且易于观测的位置。标高基准点有两种，一种是简单的标高基准点（一般作为独立设备安装的基准点），另一种是预埋标高基准点（主要用于连续生产线上的设备安装）。

5、管线中心定位的测量方法

定位时可依据地面上已有建筑物进行管线定位，也可根据控制点进行管线定位。例，管线的起点、终点及转折点称为管道的主点。

地下管线工程测量必须在回填前，测量出起止点、窨井的坐标和管顶标高。

6、长距离输电线路钢塔架基础施工测量

长距离输电线路定位并经检查后，可根据起止点、转折点及沿途障碍物的实际情况，测设钢塔架基础中心桩。一般采用十字线法和平行基线法进行控制。

当采用钢卷尺进行量距时，丈量长度应 $>20\text{m}$ ，且 $<80\text{m}$ 。

考虑架空送电线路钢塔之间的弧垂综合误差不超过确定的裕度值，一般测量视距长度小于 400m 。

大档距测量，通常采用电磁波测距法或解析法测量。

7、工程测量仪器的应用

水准仪用来测量标高和高程；

经纬仪用来测量水平角和竖直角，光学经纬仪用于测量纵横中心线和垂直度的控制测量；

全站仪可用来测量水平距离；

激光准直（铅直）仪主要用于大直径、长距离、回转型设备同心度的找正测量以及高塔体、高塔架安装过程中同心度的测量控制。

第四节起重技术

1、流动式起重机选用的基本参数：吊装载荷、额定起重量、最大幅度和最大起升高度。

吊装载荷：包括被吊设备在吊装状态下的重量和吊索具重量；

吊装计算载荷：1）动载荷系数 $K_1=1.1$ ；2）不均衡载荷系数 $K_2=1.1\sim 1.25$ ；吊装计算载荷 $Q_j=K_1*K_2*Q$ ；

额定起重量：在一定的回转半径和臂长条件下，起重机能安全起吊的重量。额定起重量大于计算载荷。

采用双机抬吊时，宜选用同类型或性能相近的起重机，负载分配应合理，单机载荷不得超过额定起重量的 80% 。

2、流动式起重机的选用步骤：

1) 根据被吊装设备或构件的就位位置、现场具体情况等确定起重机的站车位置，再确定作业半径；

2) 根据被吊设备或构件的就位高度、设备尺寸、吊索高度、站车位置和作业半径，依据起重机的起重特性曲线，确定其臂长；

3) 根据上述已确定的作业半径、臂长，依据起重机的起重性能表，确定起重机的额定起重量；

4) 如果起重机的额定起重量大于计算载荷，则起重机选择合格，否则重新选择；

5) 计算吊臂与设备（平衡梁）之间的安全距离，若符合规范要求，则选择合格，否则重选。

3、流动式起重机站位的地基处理

流动式起重机必须在水平坚硬的地面上进行吊装作业。吊车的工作位置（包括吊装站位和行走路线）的地基应进行处理。应根据其地质情况或测定的地面耐压力为依据，采用合适的方法（一般施工现场的土质地面可采用开挖回填夯实的方法）进行处理。处理后的地面应做耐压力测试，地面耐压力应满足吊车对地基的要求，在复杂地基上吊装重型设备，应请专业人员对地基处理进行专门设计。吊装前必须进行地基验收。

4、钢丝绳

安全系数规定

作拖拉绳时，应大于或等于 3.5；作卷扬机走绳时，应大于或等于 5；作捆绑绳扣使用时，应大于或等于 6；作系挂绳扣时，应大于或等于 5；作载人吊篮时，应大于或等于 14。

5、滑轮组穿绕方法，一般 3 门及以下为顺穿，4~6 门为花穿，7 门以上为双跑头顺穿。

6、卷扬机的基本参数：额定牵引力、工作速度和容绳量（允许容纳钢丝绳工作长度的最大值）。

7、平衡梁的作用：1) 保持被吊设备平衡，避免吊索损坏设备；2)

缩短吊索的高度，减小

动滑轮的起吊高度；3）减少设备起吊时所承受的水平压力，避免损坏设备；4）多机抬吊时，合理分配或平衡各吊点的荷载。

8、平衡梁的选用：一般根据设备的重量、规格尺寸、结构特点及现场环境要求等条件来选

择平衡梁的形式，并经过设计计算来确定平衡梁的具体尺寸。

9、利用建筑结构进行吊装的要求：

1）编制专门的吊装方案，应对承载的结构在受力条件下的强度和稳定性进行校核；2）选择的受力点和方案应征得设计人员的同意；3）对于通过锚固点或直接捆扎的承载部位，还应对局部采取补强措施；如采用大块钢板、枕木等进行局部补强，采用角钢或木方对梁或柱角进行保护；4）施工时，应设专人对受力点的结构进行监视。

10、吊装方案的选择步骤：技术可行性分析、安全性分析、进度分析、成本分析和综合分析。

11、吊装方案编制的内容：编制说明与编制依据、工程概况、吊装工艺设计（吊装参数

表包括设备规格尺寸、金属总重量、吊装总重量、重心标高、吊点方位及标高等）、吊装

组织体系、安全保证体系及措施、质量保证体系及措施、吊装应急预案和吊装计算校核书。

12、吊装工艺计算书包括：主、辅起重机受力分配计算、吊装安全距离核算、吊耳强度

核算和吊索具安全系数核算。

13、吊装方案的管理

1）施工单位应当在危大工程施工前组织工程技术人员编制专项施工方案；

2）专项施工方案应当由施工单位技术负责人审核签字、加盖单位公章，并由总监理工程师审查签字、加盖执业印章后方可实施；

3）对于超过一定规模的危大工程，施工单位应当组织召开专家论

证会对专项施工方案进行论证。实行施工总承包的，由施工总承包单位组织召开专家论证会。专家论证前专项施工方案应当通过施工单位审核和总监理工程师审查。

14、起重吊装危大工程范围：

危大工程范围：

1) 采用非常规起重设备、方法，且单件起吊重量在 10KN 及以上的起重吊装工程；

2) 采用起重机械进行安装的工程；

3) 起重机械安装和拆卸的工程。

超过一定规模的危大工程范围：

1) 采用非常规起重设备、方法，且单件起吊重量在 100KN 及以上的起重吊装工程；

2) 起重量在 300KN 及以上，或搭设总高度 200m 及以上，或搭设基础标高在 200m 及以上的起重机械安装和拆卸工程。

15、起重吊装作业失稳的原因及措施：

1) 起重机械失稳

原因：超载、支腿不稳、机械故障、桅杆偏心过大等；预防措施：严禁超载、打好支腿，严格的机械检查。

2) 吊装系统失稳

原因：多机吊装不同步、不同起重能力的多机吊装荷载分配不均、指挥协调失误、缆风绳地锚失稳；预防措施：多机吊装时采用同型号吊装能力相同的吊车，指挥应协调一致。

3) 吊装设备或构件失稳

原因：设计与吊装时受力不一致、设备或构件的刚度偏小；预防措施：多吊点起吊、薄壁设备进行加固加强、提高刚度。

16、常用地锚的种类和要求：

1) 全埋式地锚：可承受较大的拉力，适合于重型吊装；

2) 活动式地锚：承受的拉力不大，重复利用率高，适合改扩建工程；

3) 利用已有建筑物作为地锚：在利用已有建筑物作为地锚前，必须获得建筑物设计单位的书面认可。使用时应对基础及柱子进行棱角

保护。

第五节 焊接技术

1、焊条的选用原则：

- 1) 焊缝金属的力学性能和化学成分相匹配的原则；
- 2) 保证焊接构件的使用性能和工作条件的原则；
- 3) 满足焊接结构特点及受力条件原则；
- 4) 具有焊接工艺可操作性原则；
- 5) 提高生产率和降低成本原则。

2、钢结构焊接材料复验的要求：涉及结构安全的“一级焊缝”。

3、焊接工艺评定的定义：焊接工艺评定是指为验证所拟定的焊接工艺正确性而进行的试验

过程及结果评价。对拟定的焊接工艺规程进行评价的报告称为焊接工艺评定报告（PQR）。

4、焊接工艺评定的作用：1) 验证施工单位的能力；2) 编制焊接工艺规程的依据。（一个焊

接工艺规程可以依据一个或多个焊接工艺评定报告编制；一个焊接工艺评定报告可用于编制多个焊接工艺规程。）

5、焊接试件检验项目至少包括：外观检查、无损检测、力学性能试验和弯曲试验。

6、焊接技术交底应包括：焊接工程特点、WPS（焊接工艺规程）内容、焊接质量检验计划、进度要求等。

7、降低焊接应力的措施

1) 设计措施

- (1) 减少焊缝的数量和尺寸，可减小变形量，同时降低焊接应力；
- (2) 避免焊缝过于集中，从而避免焊接应力峰值叠加；
- (3) 优化设计结构，如将容器的接管口设计成翻边式，少用承插式。

2) 工艺措施

- (1) 采用较小的焊接线能量；

(2) 合理安排装配焊接顺序；
(3) 层间进行锤击
(4) 预热拉伸补偿焊缝收缩；
(5) 焊接高强钢时，选用塑性较好的焊条；(6) 预热；(7) 消氢处理；(8) 焊后热处理；(9) 利用振动法来消除焊接残余应力。

8、焊接变形的危害：降低装配质量、影响外观质量、降低承载力、增加矫正工序、提高制造成本等五个方面。

9、预防焊接变形的措施：

- 1) 进行合理的焊接结构设计；
 - (1) 合理安排焊缝位置；
 - (2) 合理选择焊缝数量和长度；
 - (3) 合理选择坡口形式；
- 2) 采取合理的装配工艺措施
 - (1) 预留收缩余量法；
 - (2) 刚性固定法；
 - (3) 反变形法；
 - (4) 合理选择装配程序
- 3) 采取合理的焊接工艺措施
 - (1) 合理的焊接方法
 - (2) 合理的焊接线能量
 - (3) 合理的焊接顺序和方向。

10、焊接线能量： $q=IU/v$ （2019 年教材新增公式）

11、无损检测的技术要求：立式圆筒形储罐壁板屈服强度大于 390Mpa 时，焊接完毕

后 24h 后再进行无损检测；对有延时裂缝倾向的材料，至少 24h 在进行检测，但该材料制作的球罐，应在焊后至少 36h 后进行无损检测。

第六节 工业机械设备安装技术

1、按埋深不同的设备基础分类有：

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/315112302201011214>