

179273

苏联技工学校教学用书

选矿厂的电气设备

И.И. 柯瓦尔斯基 著

张桂鐸 译

冶金工业出版社

6
11

苏联技工学校教学用书

选矿厂的电气设备

И.Л. 柯瓦爾斯基 著

张 桂 鐸 譯

刘 拓 校

冶金工业出版社

本書講述了選礦廠的電氣設備和啟動電器及調節電器的構造特點。闡明了在使用電力驅動裝置的基礎上使選礦過程電氣化的現代方法。敘述了選礦過程自動調節和自動檢查的原理，以及管理的調度制度。介紹了選礦廠的供電系統和配電系統。

本書為蘇聯技工學校的教科書。可供我國初級工程技術人員和技工學校學生參考。

И. Л. Ковальский

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК

Металлургияиздат (Москва—1955)

選礦廠的電氣設備

張桂鏢 譯

編輯：劉硯田

設計：趙苓 魯芝芳

責任校對：楊維琴

1958年8月第一版

1958年8月北京第一次印刷3,000冊

850×1168 • 1/32 • 139,300字 • 印張8 • 定價(10) 1.40元

冶金工業出版社印刷廠印

新華書店發行

書號0872

冶金工業出版社出版(地址：北京市燈市口甲45號)

北京市書刊出版業營業許可証出字第098號

目 录

緒論	5
1. 选矿过程的概念	5
2. 选矿厂	9
3. 选矿厂电气设备的运转情况和工作条件	13
第一章 选矿厂的供电	15
1. 概 述	15
2. 供电系统	19
3. 变电所配电设备的电器	23
4. 选矿厂变电所	38
5. 低压配电的系统	44
第二章 电 網	47
1. 概 述	47
2. 电网的计算	47
3. 各种线路和网路的结构形式	49
4. 电气化运输设备的导电滑线	52
第三章 选矿厂的电力驱动装置	55
1. 概 述	55
2. 电力驱动的方式	57
3. 电动机的分类	61
4. 根据电流种类、电压和功率选择电动机	65
第四章 控制电器	70
1. 概 述	70
2. 手控电器	71
3. 直流接触器和交流接触器	79
4. 启动变阻器和调节变阻器	82
5. 继电器	85
6. 空气断路器	95
7. 磁力启动器	96
8. 三相同步电动机的启动	100
9. 电动机转速的调节	101
10. 电动机的保护	105
11. 电动机的运行	109
第五章 选矿厂设备的自动化系统	112
1. 概 述	112
2. 电动机的控制	113
3. 碎矿设备工作的自动调节	128

4. 磨矿设备工作的自动调节	140
5. 泵机组工作的控制	144
6. 矿浆浓度的自动调节	154
7. 矿浆碱度的检查	151
8. 脱水工段的自动检查	167
9. 自动统计仪器和自动统计系统	170
10. 管理的调度系统	178
第六章 电磁选矿和电力选矿用的设备	187
1. 概 述	187
2. 电磁选矿机	190
3. 除铁机	197
4. 静电选矿机	200
第七章 选矿厂的电气照明	202
1. 概 述	202
2. 光 源	203
3. 荧光灯	206
4. 照明系统的选择和照明网路的敷设方法	209
5. 电灯功率的选择和电气照明设备功率的计算	211
6. 照明网路的运用	215
第八章 安全技术	217
1. 概 述	217
2. 保护接地和接零	219
第九章 电能指标	222
1. 概 述	222
2. 用来提高功率因数的补偿设备功率的确定	222
第十章 选矿厂电气设备设计的基本概念	224
1. 概 述	224
2. 原始资料	233
3. 启动电器和电动机的功率和型式的选择	237
4. 变电所和电气设备的配置	246
5. 调度通讯装置和自动装置	247
附录	250

緒 論

1. 选矿过程的概念

大部份有用矿物都不能不經過事先的选矿而直接用于冶金或化学处理。

精选有用矿物的主要目的乃是把它分离为单独的部份，从而提高其中特定矿物的含量（浓度）。

现代的选矿厂，乃是和工艺过程彼此紧密联系的各种电气化机组及机构的复杂总体。

在选矿厂中，以广泛采用电力驱动为前提的电气化乃是全部工艺过程以及与工艺过程的进行有关的全部工作的机械化和自动化的基础。

电力驱动較之其他形式的驱动具有若干极为可贵的优点。其中主要的是：构造简单，电动机每单位功率的尺寸及重量較小，可以制造能适合于工艺过程和机器运转情况的各种要求的特性的电动机。可以获得大的启动力矩和过载力矩，以及較为简单的控制，这也是电动机的主要优点。

在利用电能时，可以用最简单的方法来实现工艺过程的自动化，从远方控制相距很远的各种机组，以及組織調度任务等。

此外，在許多情形下利用电能来进行有用矿物的电磁选或静电选。电磁选矿法和静电选矿法往往是分离有用矿物的最有效和最经济的方法。

在选矿厂的生产机构中，保证电能的供应具有着决定性意义。送电中断或某一电力驱动装置停止工作，不仅会使該机组停頓，並且还会使与工艺过程有关的全部設備流程都遭致停頓。这样一来也当然要使可貴的原料遭到損耗，使产品的质量降低。

选矿厂的电力驱动装置和全部动力设施的可靠而不间断的运转，在极大的程度上决定着整个企业的工作效率。

*

*

*

将有用矿物和废石或将一种矿物与其他矿物分开的全部机械过程都叫做选矿。经历了一千年之久，选矿过程已由简单的手选法和洗选法发展成现代的方法——浮选法。

在任何选矿过程中所用的矿石都应磨碎到足以使得分离及选出的有用矿物能够完全彼此分开的程度。

矿石的性质、散布程度（量）、冶金方面对选矿产品（精矿）的质量所提出的要求，以及经济方面的理由都决定着处理矿石的工艺方案，换句话说，也就是决定着为选分该种矿石所应该采用的那些过程的次序。

根据选矿过程中用水或不用水，可以把选矿方法分为干选（气选）或湿选（水选）。应用最广的是湿选，因为湿选法较为有效、经济，并且在劳动条件方面也较为安全。

现代，利用矿物在物理性质和化学性质上（比重，磁性和表面性质，等等）的差异来分选各种矿物。

以矿物比重的差异为基础的选矿方法叫做重力选矿法。

以利用矿物的磁性为基础的选矿方法叫做磁力选矿法或电磁选矿法。

以利用导电率的差异为基础的选矿方法叫做静电选矿法。

以利用矿物或矿粒表面的物理性质或化学性质的差异为基础的选矿方法叫做浮选法。

为了选分含有贵重金属（金和银等）的矿石，多半采用化学的方法，即汞化法或氰化法。汞化法基于贵重金属遇水银可以产生汞齐的性质，而氰化法则基于贵重金属在氰盐溶液中的可溶性。

此外，对于某些矿石的选分，还可以采用洗选法（为了除去粘土粉末）和浸出法（为了使可溶解的有用矿物的化合物变成溶

液，以便进行下一步的处理。

*

*

*

人工拣选法（手选法）是最古老的选矿方法。这一种选矿法乃是根据矿石的外形和重量将矿石一块一块地选出。

稍后开始采用另外一种选矿方法，即洗选法，此法乃是用水将细的矿粒和较大的矿块分开。

贵重矿石的矿粒往往是与废石一道结合成极为密致的共生体，因此，在很早以前就得到了这样的结论：如果能够预先将矿石加以破碎，而后再根据矿粒的成分用手或用筛来将它分类，就可以改善手选法或洗选法的效果。

最初是用一种大的手锤将矿石打碎，即用人力来作为动力。后来，用蓄力来驱动碎矿设备。以后又用蒸汽机代替了蓄力，最后才采用电动机。

在选矿技术发展的下一个阶段，曾利用水的冲洗力和矿粒的重力根据比重来分离矿粒。在雅典的一个著名银矿的废址上，曾经发现一种斜面的石台，它曾被用来选分含银的铅矿。水流沿着石台的斜面向下方冲走较轻的矿粒，而此时较重的矿粒就会沉积在石台的斜面上。这种办法乃是重力选矿法中的一种——摇床选矿法。

在中世纪，就创始了使粒状原料沉积在浸于水中的筛子上以集中矿粒的方法。聚积原料的机器，最初乃是用人力来推动的，它曾被称作跳汰机，而这种作业就叫做跳汰选矿法。

破碎和磨碎方法的日臻完善，使得对破碎和磨碎了的原料进行筛分和分级的方法也有所发展。

最初的供筛分和分级用的设备，乃是一种固定筛。虽然在很多的场合中已经由旋转的筒筛代替了固定筛，但是，目前仍然是使用着固定筛。在采用了筒筛之后，又开始采用了振动筛，它是筛面能够借助于振动机构而产生振动的设备。

为了将细矿粒分级，制作了分级机。分级机的作用原理乃是

基于粗细不同的矿粒在水中有不同沉淀速度。

后来又发明了重力选矿法，即在重悬浮液中进行选矿的方法。这一过程的实质乃是将处于具有中间比重介质中的不同比重的矿粒加以分离。在分离较粗的矿粒时，可以采用圆锥选矿机、分级机和圆筒选矿机。在分离较细的矿粒时，可以采用水力旋流器，在其中借助于所发生的离心力来加强依比重大小所进行的分离过程。

在十八世纪中，初次采用了使用永久磁铁的磁力选矿法。但是，由于没有适用于磁力选矿方面的机器——选矿机，所以磁力选矿法推广得很慢。直到开始利用电磁铁来制造选矿机时，磁力选矿法才获得了发展。并且在这一基础上，又陆续地创制了许多种适用于选分强磁性矿石的选矿机。

弱磁性矿石的电磁选矿法开始采用得较晚，因为只是在上一个世纪的九十年代中才有人创议用一种由一个平面磁极与一个与之相对的楔形磁极所组成的机构来产生强磁场。

在1860年，开始采用了浮选法，首先从一种含有占矿石重量10~20%的油质矿浆中分离硫化矿物。直到1902~1905年以前，这样的选矿方法始终没有获得广泛的应用，后来，发现了在硫化矿物上附着有空气或其他气体的小气泡时就能够将矿粒带到矿浆表面上的能力。此后浮选过程才开始迅速地愈臻完善并被采用于有用矿物选矿工业实践中。

目前，已能对细矿粒进行有选择性的浮选作业（以前对这样的矿粒是不能进行浮选的），这就促进了浮选法的广泛应用。例如，在为铜锌黄铁矿进行有选择性的浮选作业时，就可以直接从经过细磨碎的铜锌铁的矿石中分离出铜精矿、锌精矿和黄铁矿精矿来。

现在，在选矿厂中，为了能够最充分地并全面地利用矿石，通常采用一种与对该种矿石最适宜的选矿过程相配合的选矿工艺流程，并且在许多情形下都与火法冶金或湿法冶金的处理过程联合在一起。

2. 选 矿 厂

选矿厂乃是一座配置在一个建筑物或几个建筑物之内的，由选分有用矿物用的各种执行器械和辅助器械、电动机、水管道和风管道等所组成的综合体。

各种选矿厂的生产率很不一致，有每小时几千吨的，也有每小时几万吨的。

选矿厂的最突出的特点是它依次逐级地被布置在斜坡之上。在这样的情况下，就有可能利用所运送的原料的重力。由于用于选矿厂的各种设备的型式很复杂并且有各种各样，所以就應該尽可能地把设备布置得保证易于观察、管理和修理。

生产能力不大的选矿厂多半只有一个建筑物，而大型的选矿厂则有几个建筑物。在后一种情形下，在各个建筑物中都备有单独的设备，並借助于这些设备来完成各自完善的工艺作业。

根据选矿厂生产率的大小，还可以将整个设备流程分为几个車間或工段，如：碎矿、磨矿、跳汰选矿、搖床选矿、浮选和脱水等車間或工段。

根据用途的不同，可以将选矿厂分为拣选厂、碎矿厂、洗选厂和浮选厂等；而根据所处理的有用矿物的种类則又可以将选矿厂分为选铜厂、选鉛鋅厂、选金厂、选鉬厂、选煤厂和选鉄厂等。选矿厂是矿山与冶金工厂之間的中間环节，通常将破碎到块度为1500毫米以下的矿石从矿山运往选矿厂，矿石在选矿厂中进行一系列的处理而成为一种或几种精矿，然后再运去进一步处理以便提取金属或貴重的成分。

根据选矿厂的生产率、矿山或露天矿的位置以及矿石的粒度，可以用汽車、电机車牵引的矿車、架空索道或火車来运送矿石。有时候，如果选矿厂位于矿山的外部，則往往将碎矿工段配置在开采矿石的地方（平窿、矿井或露天矿等的旁边）。在这样的情形下，矿石在碎矿工段被破碎以后运往选矿厂，因此應該为选矿

厂建造贮存碎矿石用的矿仓。

在选矿厂中，处理矿石的全部过程都是机械化的：在干法处理过程中，使用运输机、提升机或利用斜槽来运送矿石，而在湿法处理过程中，则使用管道或斜槽来运送矿石（自流或借助于离心泵或空气升液器等）。

在选矿厂中，为了稳定工艺过程而使用着各种足以保证均匀给矿的机械（如带式给矿机、摆式给矿机和盘式给矿机等）、加药机和调节给水的水表等。

为了便于对各种设备进行修理，在选矿厂中装有桥式起重机、单梁起重机、单轨起重机和其它的起重设备。照例，在选矿厂中也有自己的机械修理间和电气修理间，在这些修理间中装有起碼所需的机床与工具。

现代的选矿厂，其工艺过程的进行情况如下^①。

矿石的破碎和筛分

首先将已经过秤的矿石运送到碎矿工段的贮矿仓中，然后再借助于给矿机将它们直接地送入碎矿机中，或者先经过一次筛选，然后将大块矿石送入碎矿机中，将小块矿石与经过破碎的矿块相混合。

根据矿石的粒度，可以将碎矿作业重复两三次，也可以说是进行两三级（粗破碎、中破碎和细破碎）。在每一级破碎之后，都应该进行筛分，然后将留在筛上面的再送入碎矿机中进行破碎。

在各别的选矿厂中，可能缺少下述各种作业和机器之中的某些部分。而将筛下来的物料送往下一级去破碎。在最后一级破碎中，还应该将破碎之后的碎矿石加以筛分，将留在筛上面的产品送回碎矿机中，而筛下来的就是成品。

通常利用运输机、提升机或沿着斜槽自流地将矿石从一个碎矿机运往另一个碎矿机。破碎的方法，多半是采用颚式碎矿机或

① 在个别的选矿厂中，可以没有下列作业和机械中的某些部分。

圓錐式碎矿机，很少采用对辊式破碎机。

在进行破碎之前，通常先根据矿石的粒度将混合的矿粒加以篩分，为此目的常采用条篩和振动篩，很少采用筒篩。

不动的条篩是由許多条料組成的，这些条料都由橫螺釘固定着（各个条料之間保持着一定的距离），並且与水平面傾斜成一定的角度。

在慣性振动篩的軸上装以不平衡負載，因此在旋轉时就会产生一种慣性力。在这种慣性力的作用之下，固定在弹簧上的可动外壳带着被拉紧了の篩子一起发生振动。

振动篩的特点是篩子的振动方向几乎垂直于篩面，因此，矿石块也是自上而下地抛擲着，这样就改善了篩分的过程。

筒篩通常用于矿石的湿法选分中，它是一种斜的用金屬作成的篩形圓筒，並且在圓筒上开有各种不同直径的小孔。

通常将尺寸为8~25毫米的粒状矿石从碎矿工段运往貯矿仓，然后再借助于給矿机运往球磨机或棒磨机中去进行磨碎。当在球磨机或棒磨机中进行磨碎时，应该按照着一定的重量比往矿石中加水。当磨矿机旋轉时，矿石在小球或小棒的冲击和研磨的作用下而被磨碎，並且形成一种矿漿而自磨矿机中流出。

通常，磨矿机与分級机成閉路操作。在分級机中根据顆粒的大小将矿石分級。大的顆粒送回到磨矿机並与矿石一起再度进行磨碎，而細的物料則作为矿漿而排出。

通常采用耙式分級机、螺旋式分級机或浮槽式分級机。分級机乃是这样的一种容器，它可以借助于耙形机构或螺旋机构将下沉的粗粒从分級机中扒回，借助于矿漿流将浮在矿漿中的細粒飄走。

球磨机或棒磨机的運轉情况的特点是，在空轉时，仍然要耗費大量的电能。球磨机或棒磨机所需用的功率取决于所装载的小球或小棒的总重量、磨矿机轉鼓的直径和磨矿机的轉速，而几乎与磨矿机中所装载的矿石量沒有关系。因此，当矿漿很稀时，即当磨矿机中所装载的矿石較少时，磨矿的耗电率就显著增加。

选 矿

在进行选矿之前，應該先根据矿石的性質和所采用的选矿过程将矿石磨碎到不同的粒度。例如，在重悬浮液选矿中，就可以用第一次破碎之后的矿石，即用块度为 100 毫米以下的矿石进行选矿。

在跳汰选矿中，要求矿石的块度在 25 毫米以下，用于搖床选矿的矿石的块度在 4 毫米以下，用于磁力选矿的矿石的块度在 25 毫米以下，用于浮选法矿石的块度在 0.25 毫米以下。

重悬浮液选矿通常用圓錐式选矿机或圓錐式分級机来实现，在这样的选矿机或分級机中可以用机械方法将下沉的重的一部分和浮起的輕的部分分开。

在跳汰机中进行湿法跳汰选矿，並且借助电力驱动装置来拖动机器的格篩或活塞，以便使水流产生升降运动。

搖床选矿是在一种平板上进行的。利用一种特殊的机构，由电动机使此平板产生往复运动。在这样的运动力和水流的作用下，沿着搖床流过的矿漿将按照它的粒度和比重而被分开。

强磁性矿石的干法电磁选矿或湿法电磁选矿乃是在鼓式选矿机或带式选矿机上进行的，而弱磁性矿石的电磁选矿則是在带式选矿机或盘式选矿机上进行的。

浮游选矿是在机械搅拌式或压气式的浮选机中进行的。机械搅拌式浮选机通常分成許多小間，在每一个小間中都备有一个轉子（叶輪）。轉子的用途乃是 将空气 分散（粉碎）成最小的气泡，以及将矿漿中的矿石保持于悬浮状态。此外，在每一种浮选机上都装有用来排除矿漿表面上泡沫的設備。

在选矿厂中，根据矿石的性質来选用某一种选矿方法或选用联合选矿方法，以便保証最适宜且最有效地从矿石中提取貴重的成分。

無論完成哪一种选矿作业，都可以获得最終的选矿产品：精矿（有的时候是中矿）和废料（尾矿）。然后，将精矿或中矿

(如果有这样产品的話)进行脫水,在很多的情形下,对湿式选矿法中的废料也要进行脫水,即从它們之中排除对于下一过程将是有害而無益的水分。

通常可以采用一級脫水、兩級脫水或三級脫水,即濃縮、過濾和干燥。

濃縮通常都是在裝有扒子机构的大桶中进行的。扒子机构用来將矿漿中沉淀的固体部分不断地扒出。使用这样的方法可以获得含有 50~70% 水分的产品。

矿漿的过滤通常在圓筒型或圓盘型真空过滤器中进行。在真空过滤器中,矿漿中的水通过套在旋轉圓筒或圓盘上的多孔滤布而被滤出。貼在布面上的矿漿的固体部分可以用刮板刮下。此外,还有其他构造的过滤器,例如,在压力下工作的过滤器。

通常在旋轉筒式干燥爐中进行干燥。

为了給选矿厂的各个工段創造最好的劳动条件,在进行矿石干法处理的各个工段(如碎矿工段等)中,都应该裝置收尘用的特殊通风设备和水力除尘设备。在选矿厂的湿选車間中,也应该裝置通风设备。

3. 选矿厂电气设备的运轉情况和工作条件

从对现代选矿厂的叙述中可以得到这样的結論,即在选矿的过程中要使用各式各样的机器和机械。所有主要的机器和机組都是利用单独的电动机来驅動的。此外,在选矿厂中,还利用电能来完成某些工艺过程(电磁选矿和静电选矿)和照明。选矿厂能否正常进行工作,将取决于供电的可靠程度,电动机和电机的工作情况。因此在选择各种发电和用电的机器的时候,以及在选择启动和調节装置的时候,都应该特別地注意它們的工作条件。对于进行矿石干法处理的各个工段或車間,應該考慮到设备的防尘,而对于进行湿法处理的各个工段或車間則應該考慮到设备的防潮,因为有了灰尘或湿气就会显著地恶化电气设备的运用条件。应当

指出，从是否易于使看管人员触电的方面看来，选矿厂的大部分厂房都属于危险性的厂房。潮湿、湿气和导电的灰尖，都能损坏电气设备的绝缘。

选矿厂中所采用的远距离控制和自动控制用的各种电器，如果将它们放置在车间以内，就应该为它们装置防潮和防尘的防护装置，否则就应该将它们放置在与具有侵蚀性介质的厂房相隔离的房屋中。

在任何情况下，都应当在运行的可靠性和不中断程度方面对选矿厂电气设备提出严格要求。

如前所述，选矿厂的特点乃是工艺过程是连续的，因此选矿厂的各种机械的工作都严格地相互关联着，如果其中的某一个机械停顿，则该工艺流程的所有其余的机械和器械也都得停顿。因此，很大的一部分电力驱动装置应该连锁起来，即当其中的任何一台电动机停止时，在该电动机前面的所有电动机都断开。

在一般的情况下，选矿厂总是常年日夜地工作着，分摊给修理工作的时间总不会超过总日数的10%。

此外，在工业中，选矿厂在由其本身的特点所决定的特殊工作情况进行工作：有的选矿厂的原料供应是有季节性的，有的选矿厂的矿量不足并且不得不按周断续地进行工作。

通常，选矿厂的各个工段的工作情况也是不同的。在一般的情形下，粗破碎工段的工作总是要与矿山输出矿石的情况相配合，并且应该根据生产能力的大小而采用每昼夜两班制（14小时）或每昼夜三班制（21小时）；中破碎和细破碎工段可以采用有休息日的两班制，或没有休息日的两班制。在个别的场合中，碎矿工段也可以采用一班制。

选矿厂的主要厂房，即磨矿工段和选矿工段，都日夜不停地工作进行工作，很少有休息的日子。脱水工段也是连续工作的。

第一章 选矿厂的供电

1. 概 述

在沙皇时代，俄国的大多数有色冶金企业都属于国外的资本家。外国资本家掠夺式经营着矿区，并且对选矿厂的技术设备根本就不发生兴趣。他们很少关心如何改善工人的劳动条件和如何保证工人的安全。

虽然，早于1885年在沙皇的家乡（列宁格勒附近的普希金城）已经创建了俄国第一个容量为505千瓦的发电厂，然而在有色冶金的工业区域，直到本世纪的最初几年中才开始有工厂用的发电厂出现。

北高加索萨顿选铅厂初次使用电能的经验并没有得到应有的推广。

曾利用蒸汽机和内燃机来作为驱动选矿厂生产机械的动力设备，并且驱动装置与工具机的联结多半利用传动轴的方法来实现，这样就会引起极大的机械损耗和传动轴的空转损耗。

虽然俄国在电的理论和电的实际运用方面都居于首位，然而在当时，俄国的电工工业主要是从事于进口零件的装配工作。我国的很多物理学者在各方面领先于外国的学者，在这一领域中进行了富有成效的工作，并且在这一个世纪的初期就已取得了极大的成就。

在苏维埃政权下的战前各五年计划的年代中，发电厂的容量已经增长了好几倍。

在1951~1955年苏联发展经济的第五个五年计划中，规定将火力发电厂的总容量增加到两倍，将水力发电厂的容量增加到三倍。

*

*

*

在利用导綫来传输电能时，不可避免的要产生一些損耗。这一損耗的大小取决于导綫的截面积、綫路的长度和材料的性質，以及电流的大小。如果能够以較高的电压輸送电能，那么在輸送固定的功率时就可以使电流变小，因而也就降低了导綫中的損耗。因此以高电压和小电流輸送电能是有益的。

通常不允許用較低的电压將較大的功率輸送到很远的地方去，因为在这样的情况下要采用很大截面的导綫，以致于在实际不能完成輸电的任务。但是在需用电能的地点，即在电动机和照明器具的附近，有較低电压的电源是有益的，因为这样一来就可以使维护工作十分安全，同时还可以减少用在絕緣設備上面的投資。因此，通常將所获得的高压电能就地轉变成需用的低压电能，然后再分配給各个电能用戶。

为了实现这样的目的，往往在大量需用电能处的中心建立特殊的构筑物，即降压变电所。在降压变电所中，應該裝有特殊的配電設備，以便接受电能、將电能送給变压器进行轉換以及將轉換过的电能分配給各个用戶。

大规模的选矿厂，在自已的区域中也有这样的变电所。这时，往往先将电能送至一个只有配電設備而沒有变压器的一种配電所中。然后再由这配電所用电綫（饋电綫）將高压电能分送到工厂区域内或各工段内的各个降低变电所，並直接对高压电动机供电。这样的不轉換电能的配電所也可以叫作饋电所。饋电所和变电所可以联合起来，即組成饋电变电所。

在不大的变电所中，通常只装备一两台容量不大的变压器（320 仟伏安以下的）和一些简单的配電設備，这样的变电所也可以叫做变压站。

根据变电所配電設備的各种电器的安装地点，可以将变电所分为两种类型，即室内变电所和露天变电所。在室内变电所中，所有設備都放置在建筑物的内部。这样的变电所多半用来变换电压为 10 仟伏以下的电能。在个别的情形下，也可以將个别的变压器放置在露天的地方。