

发电厂的人工照明

苏联 А.Я. 柯茨著

电力工业出版社

发电厂的人工照明

苏联 А. Я. 柯茨著

林 啓 荣译

电力工业出版社

內 容 提 要

本書敘述了發電廠和變電所電氣照明的合理裝置方法。

書中介紹了照明器和導線的選擇情況，並舉出照明裝置布置的具体例子。

本書是為從事發電廠和變電所設計、建造和運行的工程技術人員編寫的。

А. Я. КОЦ

ИСКУССТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ

ГОСЭНЕРГОИЗДАТ МОСКВА 1954

發 電 廠 的 人 工 照 明

根據蘇聯國立動力出版社 1954 年莫斯科版翻譯

林 啓 榮譯

500D186

電力工業出版社出版(北京府右街26號)

北京市書刊出版業營業許可證出字第082號

北京市印刷一廠排印 新華書店發行

787×1092 $\frac{1}{32}$ 開本 * 6 $\frac{1}{2}$ 印張 * 118千字 * 定價(第10類)0.90元

1957 年 1 月北京第 1 版

1957 年 1 月北京第 1 次印刷(0001—6,100冊)

目 录

原序

第一章 場所的特点, 照明器和导綫型号的选择	3
1-1 場所的特点	3
1-2 照明器与导綫型号的选择	9
第二章 照明种类和照度标准	29
2-1 照明种类	29
2-2 照度标准	42
第三章 照明裝置的供电部分	44
3-1 照明裝置的供电系統	44
3-2 电压的选择	53
3-3 照明裝置的接零和接地	60
3-4 綫路的計算	62
第四章 发电厂和变电所主要分場的照明	64
4-1 概述	64
4-2 主控制盤室	73
4-3 室内配电裝置	89
4-4 蓄电池室和电綫隧道	100
4-5 汽机室	102
4-6 鍋爐房	112
4-7 暖气設備隧道	124
4-8 燃料供給場所	135

4-9 变压器塔和修理間	139
4-10 水力發電厂場所	141
4-11 室外配电裝置	148
4-12 露天燃料堆棧	159
4-13 堤埧	163
4-14 發電厂厂区	171
4-15 噴水池	176
4-16 烟囱的防护照明	176
第五章 照明裝置的运行	182
5-1 运行的知識	182
5-2 照明灯具的清扫	186
5-3 照明裝置的試驗与檢查	186
5-4 投光灯和防爆式照明器的維護	188
5-5 荧光灯的运行	189
附录 II-1 單位面积照明設備容量的指标、需求系数和儲 备系数	194
附录 II-2 火力發電厂各項設施采用白熾灯进行照明时的 單位設備容量(仟瓦)的价格指标	196
附录 II-3 在工作地点上布設局部照明的例子和典型的照 明綫路構件	198

参考文献

原 序

我国按照第五个五年计划实现的、包括很多发电厂和有很多变电所的电力网的巨大建设工程，对各种装置(其中包括这些建设工程的照明装置)的建造质量都有特殊的要求。

发电厂人工照明的问题是多样性的而且相当繁杂的，因为必须满足照明装置的质量和运行可靠方面的较高要求，同时也要考虑到发电厂各分场和各建筑物的特点。

苏联在实现俄罗斯国家电气化计划期中即已开始发生有关发电厂人工照明的问题。

火力发电厂照明装置的设计工作是在技术科学博士Б. Ф. 费陀罗夫、工程师А. А. 郭沃林和作者的直接参与下，在“动力工程”公司(Трест «Энергострой»)(现为全苏国立热电设计院)内开始进行的。

现时发电厂照明装置的设计、安装与运行是由属于不同主管部门的许多机构分别进行的。因而有必要来出版关于发电厂和变电所照明装置的设计与运行的指导读物。

本书是为从事发电厂和变电所的设计、建造与运行的工程师和技术员们编写的，亦可供高等动力学校的学生在学习发电厂课程时参考。

由于篇幅的限制，书中没有叙述有关照明工程和电工

方面的計算方法，一般參考數據也未編入。這些材料可以在很多已出版的參考書和手冊中找到。

本書主要敘述有關火力發電廠的材料，也敘述了水力發電廠的材料。

本書基本上是參考作者在全蘇國立熱電設計院(ВГПИ «Теплоэлектропроект»))所編制的典型設計的材料、蘇聯發電廠的運行資料和書末所列举的文獻中的材料而編寫成的。

作者感謝技術科學碩士 М. С. 利雅鮑夫和 Г. М. 克諾林葛對本書所提供的批評意見，同時也感謝 Г. И. 阿施肯納茲在手稿付印時所賜予的寶貴協助。

作 者

第一章 場所的特点，照明器和 導綫型号的选择

1-1 場所的特点

近代發電厂是由不同的建築物組合而成的，这些建築物的用途各不相同，在它們中間也进行着不同的工艺过程。

按照用途和工艺过程，这些建築物基本上可以分为六組(圖 1-1)：

- (1) 貯存、运送和制造燃料的建筑物和輔助建筑物；
- (2) 鍋爐房及其附屬建筑物；
- (3) 汽機室；
- (4) 电气室；
- (5) 給水工程用的建筑物；
- (6) 輔助生产用的建筑物和办公場所。

屬於第一組者有下列供給燃料和制造煤粉的建築物以及輔助建築物：

- (a) 露天的或室內的燃料堆棧；
- (b) 裝卸、运送和供給燃料至鍋爐房所用的卸煤裝置，皮帶运煤机的棧桥支架和倒煤机械；
- (B) 碎煤用的碎煤間；
- (r) 鍋爐房內的磨煤間，在分散式制造煤粉的情況下，煤就在这里进行干燥并磨成煤粉；

(α) 制造煤粉的厂房，在集中式制造煤粉的情况下，这里安放有干燥器、磨煤机和其他制造煤粉的设备以及运送煤粉至锅炉房的装置。

这组场地的特点是空气中煤粉的含量很多，特别是在装卸煤、碎煤和磨煤的地方，煤粉的含量更多。

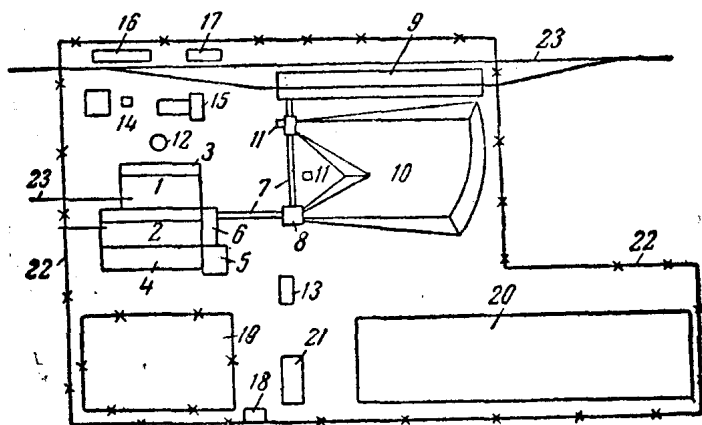


圖 1-1 火力发电厂的总平面图

1—锅炉房；2—汽机室；3—吸风机间；4—主配电装置；
5—主控制室；6—办公大楼；7—给煤栈桥支架；8—碎
煤间；9—卸煤装置；10—露天燃料堆场；11—绞煤卷扬
机室；12—烟囱；13—泵间；14—重油设备间；15—化学
净水间；16—材料仓库；17—机械修理间；18—出入口；
19—室外配电装置；20—喷水池；21—露天油料库；22—
围墙；23—铁道。

属于第二组的建筑物，除锅炉房外，还有重油泵间和烟囱。

在锅炉房内安放有各种设备或大量不同的管道与箱柜。庞大的锅炉佔据了锅炉房的主要部分。

在鍋爐房內有下列主要的生产区段：

(a)除灰室。这里有鍋爐的煤渣坑，水力除灰器械及溝道；在分散式制造煤粉的情况下，这里还有在矿井中使用的碎磨机(球磨机常置于除灰室近旁)。

(6)司爐工作处和分煤倉。这里駐有司爐人員，并置有控制盤，檢查、測量与記錄用的仪表盤，湿煤和煤粉的供給設備以及鍋爐的其他机械。

(B)看水工作处和鍋爐的上平台。这里安置有主要的檢查用仪表，以确定水位和鍋爐机組的汽鼓内部与主要汽門的蒸汽压力。

(r)吸風机間。这里安置有吸風机用的电动机和机械(在近代成套的典型煤粉发电厂中，吸風机間系置于鍋爐房建筑物外部)。

(n)安置于鍋爐房建筑物上部的皮帶运煤机室。运煤机通过該室輸送燃料进煤倉，該室內設置有运煤机的傳动和牽引机械站，并在某些配置的情况下，裝設有輸送煤粉的可逆螺旋送粉机。

鍋爐房許多部分，特別是裝置鍋爐区段的特点是气温很高(表 1-1)。

由于設備及管道有密封不紧的情况，在鍋爐房的个别部分可能有蒸汽。

在皮帶运煤机室和除灰室(当該室置有球磨机时)空气中的煤粉含量很多。

在汽机室(属于第三組的建筑物)內，裝設有汽輪机、輔助机械和各种設備：泵、箱櫃、汽門和管道。

發電廠鍋爐房內的气温*

表 1-1

發電廠編號	室外温度 (°C)	場所內的平均气温(°C)				
		离司爐工作处地面的高度 (公尺)为			在鍋爐房 屋 盖 下	在看水 工作处
		1.5	6.0	8.5		
1	+ 4.5	+18.8	—	+26.3	+56.6	+36.4
2	+15.5	+30.6	—	+31.0	+55.0	+41.8
3	+20.3	+32.2	—	+33.7	—	+46.0
4	+21.7	+36.3	—	+39.1	—	+40.4
5	+29.4	+37.7	—	+40.5	+51.9	+44.0
6	+32.7	+38.0	—	—	+48.4	+47.4
7	- 3.5	+22.4	+26.6	+39.8	+46.0	—
8	- 7.5	+22.2	—	+25.6	+50.0	+48.5
9	-10.3	+27.6	+33.9	+30.9	—	+48.5
10	-10.4	+22.8	+31.5	—	+47.7	—
11	-17.6	+15.2	+23.6	+18.2	—	—

汽机室包含有下列主要的生产区段:

(a)机器間。其中裝設有汽輪机和控制盤以及檢查与測量用的仪表盤; 在机器間內, 对运行的汽輪机进行維護、檢查与控制。

(b)在机器間下的凝汽器間。其中包含有很多不同的設備和大量的管道; 在凝汽器間內安置有汽輪机的凝汽器、發電机的出綫端子、汽門和很多水泵用的电动机及机械, 这些水泵包括有給水泵、凝結水泵、升压水泵和在某些配置下的循环水泵等。

(B)裝置除氧器和各种箱櫃的房間。

* 中央采暖通風科学研究实验室的測量数据(1936—1940)。

除氧器間、机器間和裝設汽輪机的区段的特点是气温高(表 1-2)。

由于设备及管道存在有密封不紧的情况，在汽机室内，可以看到自汽輪机的疏导管漏出的蒸汽。

属于第四組的建筑物有主控制盤室、室外及室内配电裝置、蓄電池室、電纜隧道、变压器塔和油处理設備。

这組中的主要建筑物有：

(a)室外及室内配电裝置。在这里，对用户及发电厂(变电所)厂用电进行电能的变压与分配；配电裝置的特点在于其中的高压导电部分不加封闭，只有把导电部分和仪器封裝在金屬箱中的成套配电裝置例外。

火力发电厂机器間的气温*

表 1-2

測 温 地 点	場所内的气温(°C)	
	夏季(室外温度 +25°C)	冬季(室外温度 0°—-15°C)
在外墙附近，离地面 2 公尺处	+35.6	+24.0
在内墙附近，离地面 2 公尺处	+41.5	+26.0
在司机工作处	+37.6—+41.6	+27.5—+29.2
在汽輪机的上方(沿汽輪机中心綫)	+46.8	+54.0
在桥式起重机的水平面上	+44.2	+53.0
在机器間屋盖下	+43.6	+54.0
在除氧器間，离地面 2.5 公尺处	+48.5	+37.7
直接在司机工作处的平台下	+60.0	+47.8

* 莫索薇特建筑研究院从莫斯科某一火力发电厂中测得的数据(1950年)。

(6)主控制盤室。其中裝置有控制台和各种控制盤、繼电器盤和記錄仪表盤；該室为中央控制点，对运行的发电厂(变电所)进行檢查与控制。

組成第五組的建筑物有以下几种：

(a)泵間；

(6)冷却循环水用的噴水池、冷水池和冷水塔；

(B)堤坝和水閘。

列作第六組建筑物者有：

(a)机械修理間；

(6)汽車庫、消防車庫和蒸汽机車庫；

(B)材料倉庫；

(r)办公場所：办公大楼、出入口等等。

发电厂各場所內职工的工作性質不同，它取决于工艺过程以及进行工作的方法。

有些場所內所进行的工作比較精細，这些工作要求不停地注視仪表和各种信号器上的标誌，并且需要在相当远距离的情况下来分辨較小的东西。在这种情况下，对照明設備，在照度的大小和照明的均匀度以及在仪表表面上沒有亮度極大的眩光等方面都有特殊的要求。属于这一类的場所有水力发电厂的 control 站和发电厂的主控制盤室。

在发电厂的其他生产場所內，值班人員只对工艺过程和运行中的各种机械作一般的观察。这里不要求分辨精細的东西，因而对照度的大小、照明的均匀度和前述的其他条件的要求便可降低。但是，在这些場所中，可能碰到不良的运行环境，如湿度較大，气温高，煤塵多；这就迫使

我們不能不選擇特殊的照明器和特殊型號的導線。

在發電廠露天地區所進行的工作的特性也各不相同。例如，在露天燃料堆棧所進行的是不需分辨精細東西的裝卸工作；而在室外配電裝置中所進行的器械檢查工作便需要能分辨出尺寸不大的物件和零件。

按照工藝種類，發電廠的某些場所應該列為有火災或爆炸危險的場所（如蓄電池室及電解設備間，易燃材料及氣體倉庫，油設備間及重油泵間等等）。

表 1-3 列出發電廠及變電所各場所的簡要特點，這些特點系從所完成的工作和運行環境的觀點出發而描述的；表中也列出按火災及爆炸危險性劃分以及按觸電危險程度劃分的類別。

1-2 照明器與導線型號的選擇

選擇照明器的型式 在發電廠的主要生產場所內，有特殊的運行環境：有煤塵、濕度較大、氣溫高，因此不能不對照明器的結構提出特殊的要求。在空氣中煤塵含量多的場所內，必需採用特殊型式的照明器，能夠可靠地防止灰塵侵入內腔、燈泡和燈罩的內表面。

發電廠的運行經驗證明：在上述場所內採用開啓式照明器，或者採用反射面不用燈罩加以全部圍護的照明器，都不能得到良好的結果，這是因為不加圍護的照明器的反射面將堆滿灰塵，使照明器的效率顯著降低。這裡也不可能推薦採用磨砂燈罩，因為清掃粗糙的玻璃面是很困難的。根據上述理由，在空氣中灰塵含量多的場所內，採

場所的特点和照明

場 所 名 称	維護人員所进行的工作	运 行 环 境
鍋 爐 房 (а) 利用水力除灰的煤粉发电厂的除灰室 (б) 利用車輪除灰的小型发电厂的除灰室 (в) 司爐工作处和分煤倉 (г) 鍋爐旁通道 (д) 鍋爐平台 (е) 鍋爐的上平台 (ж) 吸風机間	水力器械的維護, 水力除灰溝的檢視 开出車輛 运行中的鍋爐、电动机和各种机械的維護、檢查与控制; 观察測量仪表的指示并 借汽門和閘門进行控制 在看水工作处——借水門进行控制并注視仪表的指示 注視运行中的安全門, 借汽門进行控制 吸風机机械的檢查和維護	有煤塵, 潮湿 有灰塵, 潮湿 空气中煤塵的含量不很多, 近鍋爐处的气温高 气温高, 可能有蒸汽 温度高, 鄰近放置鍋爐机组的熾热表面 气温高, 有蒸汽 場所的空間可能有烟道气的固体微粒。当吸風机間放置在鍋爐房上部时, 場所內的气温高

器与导线的选择

表 1-3

場所类别			建議采用的型号	
按火災及爆炸的危險性分类 根据1951年工业企事业设计防火标准	根据电气设备安装规程	按触电危險的程度分类	照 明 灯 具	导 线
Г	—	特別危險	PH-200, PH-100, PH-60	有綜合树脂絕緣外皮的BPT型电纜。裝在金屬管中的絕緣导綫
Г	—	特別危險	PH-200, PH-100, PH-60	有綜合树脂絕緣外皮的BPT型电纜。裝在金屬管中的絕緣导綫
Г	—	特別危險	PH-200, PH-100, PH-60, 室外照明器 瓷質半密封式照明器	有綜合树脂絕緣外皮的BPT型电纜
Г	—	特別危險	PH-200, PH-100, PH-60, 室外照明器 瓷質半密封式照明器	有綜合树脂絕緣外皮的BPT型电纜
Г	—	特別危險	瓷質半密封式照明器, PH-100和PH-60	裝在金屬管中的耐熱絕緣导綫
Г	—	特別危險	琉璃質深照型照明器, 万能型照明器, 瓷質半密封式照明器, PH-100, PH-60	沿鍋爐房的屋蓋采用有綜合树脂絕緣外皮的BPT型电纜; 允許把导綫明敷在沿木行架的絕緣子上
Г	—	特別危險	琉璃質深照型照明器, 室外照明器PH-200	沿吸風机間的屋蓋采用有綜合树脂絕緣外皮的BPT型电纜; 允許把导綫明敷在沿桁樑的絕緣子上

場 所 名 称	維護人員所进行的工作	运 行 环 境
給煤和制造煤粉		
(a) 制造煤粉和輸送煤 进鍋爐房 (磨煤机、运煤 机) 的場所	运行中的运煤机, 电动 机, 磨煤机与其他机械的 檢查、維護和控制	空气中煤塵的 含量很多
(6) 制造和輸送煤 (碎 煤机、倒煤机械、运煤机 棧桥支架、卸煤装置) 的 場所	同上, 并在卸煤装置的 上層自列車上卸下燃料	空气中煤塵的 含量很多
(B) 制造煤粉的 厂房 (集中式制造煤粉)	运行中的干燥器、磨煤 机等檢查、維護和控制	空气中煤塵的 含量很多
泥煤發電厂的燃料供給	运煤机、电动机和其他 机械檢查、維護和控制	空气中煤塵的 含量很多
汽机室		
(a) 火力發電厂的机器 間	运行的汽輪机的檢查, 維護和控制; 汽輪机的 修理; 仪表和玻璃檢查窗的 檢視	气温高, 有蒸 汽
(6) 水力發電厂的机器 間	运行的汽輪机的檢查, 維護和控制; 汽輪机的 修理; 仪表和玻璃檢查窗的 檢視, 但为水輪机	正常环境
(B) 火力發電厂汽机室 中的凝汽器間和安放箱 櫃、除氧器及泵的場所	运行的泵, 电动机和汽 門的檢查, 維護和控制; 玻璃檢查窗和測量仪表的 檢視	临近除氧器和 汽輪發電机处的 气温高, 可能有 蒸汽