

軋鋼機輔助機械 電氣設備調整

• 內部發行 •

冶金工業出版社

軋鋼机輔助机械 电气設備調整

内部发行

冶金工业出版社

軋鋼机輔助机械电气設備調整

——*——

冶金工业出版社出版 (北京市灯市口甲 45 号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第 093 号

冶金工业出版社印刷厂印 内部发行

——*——

1959 年 8 月第一版

1959 年 8 月北京第一次印刷

印数 2,520 册

开本 850×1168 · 1/32 · 200,000 字 · 印张 7 $\frac{6}{32}$ · 插页 34

——*——

統一書号 15062·1711 定价 1.60 元

目 录

第一部分 利用接触器控制的輔助机械

序言	9
1. 当用接触器控制輔助机械时其电气设备的試驗和調整工作计划	10
2. 熟悉設計資料及生产工艺	11
3. 选定測量仪表和工具	12
4. 外部檢視已安裝的设备及其安裝工程質量	13
5. 检查絕緣	15
6. 測量欧姆电阻	17
7. 器械的机械調整	20
8. 器械的通电試驗	30
A. 繼电器及接触器吸引及釋放电压的校驗	30
B. 过电流繼电器的調整	33
B. 特殊用途的繼电器的調整	34
Г. 热力繼电器的試驗和調整	38
Д. 电磁閘的吸引电压或吸引电流的校驗	40
9. 器械溫升的校驗	44
10. 直流电机上电刷裝置的校驗	45
11. 校驗电机的內部結綫及其接至网路的綫路	47
12. 主电流回路及激磁回路的校驗	56
13. 检查操作电路	56
14. 电动机的起劲	59
15. 电动机带机械起劲	62
16. 行程开关及終端开关的調整	64
17. 驅動裝置工作性能的調整	65
A. 选定起劲和制动性能的一般原則	65
B. 电动机的特性曲綫	68

B. 驅動裝置過渡歷程的調整方法·····	73
Г. 調整直流驅動裝置轉數的調整範圍·····	80
18. 試運轉·····	83
19. 編訂技術報告書·····	83
附录	
調整接觸器控制的輔助機械時所使用的測量儀表·····	86
調整輔助機械用的工具·····	87
电机參考資料（标准数据）	
电机零件的容許溫度·····	89
電動机的最大容許轉速·····	89
評定整流子上的火花·····	89
起重—升降及冶金工業用的МП和КПДН系列直流电动机·····	90
直流电机引出綫的標号·····	105
直流电动机引出綫的確定·····	106
电机的故障	
直流电机·····	107
感應电动机·····	112
电器的參考資料	
500 伏及 500 伏以下配電裝置的低壓器械及設備載流 部份的最大容許的發熱溫度及過熱溫度·····	114
磁力起動器的技術数据·····	115
磁力起動器綫圈的綫圈数据·····	116
凸輪式主令控制器的技術数据·····	117
主令控制器的凸輪及觸頭的工作原理圖·····	118
BK100, BK—200, МП—1 型行程開關及終端開關的技術数据·····	119
主令器的零件·····	119
有壓緊盤的主令器的技術数据·····	120
KV 型開關的閉合與凸輪盤位置之關係圖·····	121

第二部分 利用發電機—电动机系統控制的輔助機械

序言·····	130
---------	-----

1. 工作計劃	132
2. 繼電器的預調整	133
3. 电机特性的試驗及其曲綫的繪制	137
4. 校對設計数据及調整規定运行时的参数	142
5. 電動机的起動，机械的試接通及試運轉	146
6. 驅動裝置控制状态的調整	148

第三部分 利用电机放大机控制的輔助机械

序言	155
1. 工作計劃	157
2. 固体整流器的試驗及化成	158
3. 穩定變壓器的試驗	162
4. 將電刷安置在中性綫上及檢查电机放大綫圈引出綫的极性	164
5. 电机放大机的主要技术数据及其作用原理	167
6. 电机放大机特性曲綫的繪制及其补偿的調整	172
7. 电机放大机特性曲綫与电刷的位置及补偿的調整間的关系	180
8. 电机自动裝置系統工作簡述	182
9. 控制系統中附加电阻的簡單驗算及預調整	190
10. 电机放大机的投入运行及发电机电压級的調整	194
11. 電動机的起動及机械的預試轉	200
12. 調整控制状态	201
13. 有橫軸磁场的电机放大机的故障	207
附录	
ЭМΥ25, 50, 100 和 110 型电机放大机綫卷的主要数据	210
ЭМΥ—110 的磁化曲綫	211
АГ—3 型电机放大机	211
ЭМΥ型电机放大机	213
ЭМΥ—2.5—3000 型电机放大机特性曲綫	215

苏联国家标准 184—47 所规定的“B”級絕緣) 在 $\Pi B = 25\%$ 时的技术数据

表 2 …… МП 系列冶金工业用直流电动机 (自然通风封閉式、带苏联国家标准 184—47 所规定的“B”級絕緣) 在 $\Pi B = 15\%$, $\Pi B = 40\%$ 和 $\Pi B = 60\%$ 时的技术数据

表 3 …… КПДН 系列起重—升降用直流电动机 (自然通风封閉式、带苏联国家标准 184—47 的“B”級絕緣) 在 $\Pi B = 25\%$ 时的技术数据

表 4 …… КПДН 系列起重—升降用直流电动机 (自然冷却封閉式、带苏联国家标准 184—47 所规定的 A 級絕緣) 在 $\Pi B = 15\%$, $\Pi B = 40\%$ 和 $\Pi B = 60\%$ 时的技术数据

表 5 …… 高压保护式及封閉式的卷綫型感应电动机

表 6 …… MT 系列起重及冶金工业用感应电动机的技术数据

表 7 …… 直流接触器动作电压的平均值 (根据試驗数据)
在各种不同的非磁性垫片及返还弹簧压紧程度下 PЭ—100
及 PЭ—180 型繼电器的延时

直流接触器触头正常的开度及压力值

直流接触器

交流接触器

电磁式繼电器

表 8 …… КН—500 接触器本身的吸引及釋放時間

連鎖触头的切换能力

КН—500 系列的接触器及 BK—10 連鎖触头的最大容許
电流

主要的技术数据

主触头的切断容量

表 9 …… “电力”工厂 КТЭ 型交流接触器的技术数据

PЭ—190 型三相电磁式电流繼电器的技术数据

触头的容許負荷

№654 工厂 PЭ218 型电磁式繼电器的技术数据

綫圈消耗的电流 (安)

表10……№654 工厂 PЭ 繼电器和 КТ、КП 接触器綫圈的綫圈数
据

表11……制造电阻及作导体用的材料

“迪那姆”工厂的鑄鉄电阻及鋼絲电阻的数据

“迪那姆”工厂及哈尔科夫电机制造厂的鑄鉄元件的容許电
流

表12……直流制动电磁鉄的技术数据 КМД 及 ВМ型吸引式的（螺
綫管式的）长行程电磁鉄 “迪那姆”工厂制造（1949年
产品目录上的数据）分激綫圈是按110、220、440及500
伏电压制造的

ВМ系列吸引式电磁鉄（防水的）

短行程带閘用的“А”型电磁鉄的技术数据（电磁鉄是

〔迪那姆〕工厂制的）串激綫圈，电流是 J_H 是串激綫圈
的最大电流。吸引电流 J_{BT} 可以从 $J_{BT} = 0.4J_H$ 算得。

維持电流 J_{YD} 可以从 $J_{YD} = 0.1J_H$ 算得。表中的 ХКГМ
表示制动力矩（公斤-公尺）

分激綫圈，电流 J_H 一相当于綫圈在額定电压和冷却状
况下的电流，电流 J_{MH} 一相当于 85% 的电压及热的綫
圈下之电流，而在此电流下应能保証带閘的动作，綫圈
是考虑接至 110 伏的电压上，如接在 220, 440 及 500 伏
的电压上，則要装設附加电阻

直流制动电磁鉄的技术数据 МД 型短行程电磁鉄

表13……交流制动电磁鉄的技术数据 КМТ 型三相电磁鉄

第一部分

利用接触器控制的辅助机械

序 言

现代軋鋼机的发展給軋鋼机机械的电气設備提出了愈来愈复杂的要求。

軋鋼机的高度生产率要求必須最大限度地縮短驅動裝置启动和制动的時間，并使其控制自动化，而在生产工艺方面則要求在各綫路間采用連鎖裝置，以使各种机械協調地工作。

为了完成所规定的运行，在軋鋼机輔助机械的控制綫路中采用大量的繼电器——接触器器械、行程开关、制动裝置以及其他需要特別調整的設備元件。

最强大的工作机械应具有发电机——电动机（Г—Д）系統控制的綫路及电机自动裝置的綫路。

建筑安装工程的快速安装法决定在短期內把新建工程投入生产。因此对于調整工作提出了更高的要求，其中包括它們的組織，提高質量及縮短期限的工作。

在本篇中叙述了調整工作的合理方法及其驗收工作，并附有机器及器械的参考資料。

本篇系根据“南方电气安装”托拉斯哈尔科夫設計公司調整研究科在现代軋鋼机輔助机械調整方面的經驗而編制的。

本篇是由三部分組成：

第一部分——用接触器控制的輔助机械。

第二部分——用发电机——电动机系統来控制的輔助机械。

第三部分——用电机自动裝置来控制的輔助机械。

1. 当用接触器控制輔助机械时其 电气设备的試驗和調整工作计划

1. 熟悉設計資料及生产工艺。
2. 选定測量仪表和工具。
3. 外部檢視安裝工程的設備及其質量。
4. 检查絕緣。
5. 測定欧姆电阻。
6. 器械的試驗及調整，保护裝置的調整。
7. 检查直流电机上电刷的裝置情况。
8. 检查电机的內部接綫及电机接至网路的接綫。
9. 检查主回路及励磁回路。
10. 检查操作电路的接綫。
11. 电动机的起動。
12. 电动机带机械起動。
13. 行程开关和終端开关的調整。
14. 驅動裝置工作性能的調整。
15. 在短时運轉时校驗驅動裝置的調整。
16. 編訂技术文件报告表。

以上的計劃是典型的，所以应在上述計劃的基础上，作出調整工作计划，以适应被調整机械的需要。

工作计划应当取得工厂运行人員的同意，而与机械运行有关的試驗部分，則应取得进行机械安裝部門的同意。

在調整有接触器控制的輔助机械时，不論其所采用的器械型式及綫路的复杂性如何，工作计划必須完成。如果违反了工作计划，一般地說，就会降低質量或拖延工程，同时会使調整人員在执行其任务时沒有完全的把握。

工作计划的所有項目应根据每一机械实际完成的工作情况的

順序來制訂。調整人員的任務不是使個別機械運行，而是使整套的驅動裝置運行。所以，為了縮短時間，在轉到另一個工作之前，即應適當地將所有驅動裝置相同的元件調整好。例如連續地測定所有電機和器械繞卷的歐姆電阻及調整所有盤上的器械等等。

2. 熟悉設計資料及生產工藝

工作的第一階段是選定和熟悉設計資料。

每一個調整人員都應當看完設計說明書的總則。此時要弄清楚軋鋼車間的工作輪廓，制品名稱和設計生產率，並應查明設計中是否有調整項目的特別說明。

調整人員應當選取委托調整的驅動裝置的原理系統圖，以便自己使用，並應審閱之。

審閱原理系統圖最好以下列程序進行：

- a) 確定電源、電流種類和供電線路的電壓；
- б) 確定表中所列電動機的數據、容量、電壓、電流及轉數；
- в) 檢查動力回路和勵磁回路。明確所採用的電動機起動和速度調整的線路圖。確定轉換接線的器械的型式；
- г) 檢查在線路中所採用的防止短路、過負荷及電壓消失的保護元件；
- д) 順序地檢查保護及信號的控制系統；
- е) 檢查和其他機械連鎖的元件；
- ж) 審閱所有器械的明細表；
- з) 熟悉行程開關（主令電器）機械及聯動機構的傳動系統圖。

調整人員應當選取外部結線圖作為已用，並應審閱之。

在審閱外部結線圖時，應當確定遙遠分布的設備之安裝地

点：电动机、控制屏板、操作台、中断开关，色灯信号器等等，并应明确敷設电纜的路径。

調整人員应当审閱安裝結綫图，并且确定在检查二次結綫时是否需要安裝結綫图。照例，在調整輔助机械綫路时，安裝接綫图是用不着的。

在审閱設計資料后，調整人員应当将下面的数据記在自己的調整記錄本中。

- a) 起動及速度調整的电阻值；
- б) 电机及器械的綫卷电阻数据（如果在設計中有这样的数据时）；
- в) 保护器械及控制器械的整定值；
- г) 調整范围（如有这种规定时）；
- е) 繪下机械动态图及行程开关联动机构的动态图，并記錄所有的联动关系。

在調整工作开始以前，調整人員必須仔細地熟悉和检查机械。应当规定起動和制动所需的快慢程度。对于机械零件极限位置的确定及电气驅動装置錯誤停車危險性的估計，应給予特別地注意。

在調整复杂的电气驅動装置时，除了熟悉設計資料和检查机械以外，还必需記錄对机械安裝及运行人員关于机械运行的指示。

調整人員必須携帶自己的調整記錄本，将所有的工作結果、試驗綫路图等等，逐日地記在調整記錄本中。

3. 选定測量仪表和工具

在工作开始前，必需准备好測量仪表和工具。測量仪表，除了檢驗器以外，均应由調整队的領導或實驗室主任管理，而在进行各元件的調整工作时，則短期地交与調整人員应用。

調整时所采用的測量仪表应当有足够的量程，俾能測量意料中的过渡状态的电流的尖峰值。

在大多数情况下，容許采用准确度 1.5—2.5 級的仪表。調整所需仪表的目录列于第 87 及 88 頁的附录中。調整人員个人专用的工具有：

- a) 500 伏以下的試电笔；
- 6) 檢驗电路通不通的檢驗器（帶內装的小电池）；
- B) 平口鉗、螺絲刀、电工刀。

工具应当有絕緣柄。平口鉗最好是帶有剪导綫用的剪口及长鷹咀鉗口。

螺絲刀刀口的寬度不得超過端子板隔板間的距離。

除了屬於每一調整人員个人专用的工具以外，队里应有專門为調节和整定器械用的工具和輔助設備。工具和輔助設備的目录列于第 88 頁的附录中。

4. 外部檢視已安裝的設備及其

安裝工程質量

調整人員在熟悉了設計以后，应当到安裝地点去，检查委托給他的电气驅動裝置和估計电气和机械部分的具备条件。同时还应当了解动力回路及控制回路取得电源的可能性。

为了迅速和正确地确定所有調整項目的工作量，以及及时了解已安裝設備的錯誤，建議分两个阶段进行外部檢視：

A. 检查安裝好的設備是否与設計明細表相符

检查已安裝好的設備在参数上 是否与設計明細表 所列的符合，并且弄清楚机器和器械缺乏的零件及毛病。

检查以下列程序进行：

- a) 校对及記錄表中所列的电动机数据；

- б) 校对調整用變阻器和起動電阻的型號；
- в) 同上，但為主令控制器、制動器、中斷開關、終端開關、開關及控制按鈕的；
- г) 同上，但為電磁站、起動及保護裝置器械的；
- д) 同上，但為信號裝置的。

在明細表及原理系統圖上，將用檢視方法檢查過的設備標以記號。將發覺的錯誤和問題記入“修整表”中，以便報告給安裝領導人員。

Б. 詳細檢查設備元件

檢查型號是否符合之後，就將電動機和每一器械一個一個地詳細檢查。

在檢查電動機時，調整人員應當注意下列各元件：

- а) 用觀察及詢問安裝人員的方法辨明聯軸節與電動機是否固定在一起；
- б) 檢查引出綫；
- в) 檢查電樞、主極及輔極的綫卷；
- г) 確定整流子的狀態；
- д) 檢查有無電刷，以及檢查其安裝得是否正確、運行是否靈活和研磨的程度如何；
- е) 儘可能地檢查電機的內部結綫（最好繪出內部結綫圖）；
- ж) 校驗軸承內是否有油。

在檢查器械時應校驗：

- а) 有無主觸頭、連鎖觸頭及其彈簧；
- б) 連接軟綫的情況；
- в) 軸承或支座的完整性；
- г) 有無磁路系統的零件和彈簧；
- д) 有無緊固螺栓、螺帽、扁平墊圈及彈簧墊圈；
- е) 有無非磁性墊片及其狀況；

ж) 消弧罩的状况。

必須指出，在外部檢視和下一調整阶段时，調整人員均应按既定次序进行。这样可以很快地鍛煉調整人員的技能，同时也能自然地察觉到所有的毛病。如果常用电源在器械調整时断电，則說明調整人員“忘掉”检查該电源。

已經运行过的器械的外部檢視与新器械的檢視不同之点就在于除了检查是否缺少零件以外，还要檢驗其运行状况。

5. 检查絕緣

在調整时檢驗整个动力回路的絕緣电阻(包括电动机、电纜、轉換接綫器械的动力触头、起动电阻)同时在測量控制回路的絕緣时，也不把各器械断开。

如果整个动力回路或控制回路的絕緣电阻高于所规定的每一单独元件的标准值，那么就不必拆开綫路来分別檢驗每一元件的絕緣。

1. 在正常房間內的其上已切断的用电設備、器械及仪表的动力綫路，在两相邻保险器（或其他保护器械）間的一段或在最末一保险器（或器械）之后的一段の絕緣电阻值不得小于1000欧/每伏（綫路工作电压的）（以1950年出版的「电气設備安装规程」电气設備交接試驗的項目及标准的第165条及1950年出版的「工业企业电气設備技术管理规程」的第83条为依据）。应用500伏的搖表来进行檢驗。

2. 二次接綫的电纜和导綫在保险器間或保护自动裝置間的一段の絕緣电阻值应为每一伏工作电压不得小于1000欧（以1950年出版的「电气設備安装规程」电气設備交接試驗的項目和标准的第165条及1950年出版的「工业企业电气設備技术管理规程」的第313条（3）为依据）。应用500伏搖表进行檢驗。

3. 与其他回路絕緣电阻值不同的电机放大机（Э.М.У）回

路及励磁回路的絕緣电阻值，在「安装规程」中未作规定。但是考虑到这些回路中有出现过电压的可能性，所以在用 1000 伏搖表作試驗时，力求其絕緣电阻不小于 1 个兆欧姆。

4. 在「电气设备安装规程」（1950年出版的）中，对电机綫卷和器械載流部份（綫卷及接点）的絕緣电阻值不作规定（参閱交接試驗的項目及标准」之第 31 条及第 40 条）。

可是，因为調整人員根据所进行的測量应能估計出已試驗設備的絕緣質量及是否合格，所以应以「工业企业电气设备技术管理规程」（1950年出版的）中所列的絕緣标准为准繩。

根据“规程”第 313 条絕緣电阻应不低于 下表中 所列之数值。

应 試 驗 的 电 气 設 备	絕 緣 标 准	搖表电压（伏）
自动装置器械的載流部份.....	1 兆欧	
高压电机和 750 伏及其以下的直流电机之电枢.....	1兆欧/仟伏	1000—2000伏
低压电机及励磁机.....	0.5兆欧	500伏

5. 測量时，将搖表的一端接到器械的載流部份，而另一端則接到器械的外壳上。在各种測量当中，如何去选择外壳，指明如下。

設 备 名 称	外 壳
电纜.....	电纜鎧装及鉛皮
电机綫卷.....	电机外壳
电枢.....	电枢铁心或电机的軸
器械的綫圈及触头.....	器械外壳
絕緣屏板上的刀形开关及触头.....	屏板骨架

6. 根据調整經驗証明，电气設備的絕緣电阻，一般地都大大超过「安装规程」及「管理规程」內所规定的数值。所以，为