

苏联 П. П. 斯維特利奇內著

刘廷振 耿毅 王增森譯

# 煤矿采区电气设备 运行手册

煤炭工业出版社

# 煤矿采区電氣設備运行手册

苏联 И.И.斯維特利奇內著

刘廷振 耿毅 王增森譯

煤炭工业出版社

## 內 容 提 要

本書介紹采区各种电气設備的基本原理、簡單構造、用途、选型、安裝、运行和維護，列有各种电气設備的技术特征、主要的構造与技术数据和电气系統。在某些篇中还列有基本定义与計算公式，有一篇專門講安全技术。

本書附有矿井电气設備型式符号索引与中俄名詞对照表。

本書可供广大矿山机电技术人员与工人参考。

П.Л.Светличный

СПРАВОЧНИК

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ  
УЧАСТКА УГОЛЬНОЙ ШАХТЫ

Углетехиздат Москва 1955

根据苏联国立煤矿技术書籍出版社1955年版譯

978

## 煤礦采区电气設備运行手册

刘廷振 耿毅 王增森譯

\*

煤炭工业出版社出版(社址:北京东长安街煤炭工業部)

北京市書刊出版業營業許可証出字第084号

煤炭工业出版社印刷厂排印 新华書店发行

\*

開本850×1168公厘 $\frac{1}{32}$  印張19 $\frac{3}{16}$  字數437,000

1959年4月北京第1版 1959年4月北京第1次印刷

統一書号: 15035 683 印数: 0,001-6,000冊 定价: 8.85元

## 序 言

用先进技术装备起来的现代矿井是一个复杂的生产单位。

在与采矿、运输及选矿相联系的各个生产环节中，推行机械化、远距离控制及自动化，根本地改变了矿井的管理机构。

由于在矿井中广泛地采用采煤康拜因、截装机、装载机以及新型的运输机械，对于完成苏联煤炭工业所面临的巨大任务，创造了一切条件。

在完成这些任务当中，煤炭工业机械化工作者具有特殊的作用，他们在熟悉了各种最新式的矿山机器和机械之后，应当保证让它们不间断地和高生产率地工作。

在保证机器和机械的可靠工作方面，下列的两个问题有着重大的意义：即如何正确地运用这些机器的电气设备的問題，以及对个别用电设备和全矿井供电的有关問題。

本書的任务，在于帮助从事煤矿采区电气设备维修工作的广大讀者。正确地运用这些电气设备。

本書着重叙述电气设备（配电箱、变压器、自动馈电开关和电缆），它们的正常工作决定全部采区工作，而采煤机械电气设备的正常工作又决定整个采区和矿井的采煤工作。

В.И.奥果洛布钦科同志参加了本書图表部分的编制工作，这里向他表示感谢。

## 本書中采用的俄文符号和縮寫字

|                    |               |
|--------------------|---------------|
| AK——供連接緊急遮斷按鈕而用的端子 | P——隔離開關       |
| BK——閉鎖觸頭           | PM——過電流繼電器    |
| BB——供閉鎖用的出綫端子      | PH——欠電壓繼電器    |
| BM——油開關            | PI——中間繼電器     |
| BH——高壓繞組           | PT——熱動繼電器     |
| BC——整流器            | PMT——過電流熱動繼電器 |
| ДC——附加電阻           | PIII——插銷式隔離開關 |
| K.——綫圈、接觸器的觸頭      | CO——單相電度表     |
| K3——端子座            | Tr——變壓器       |
| KM——過電流繼電器綫圈       | TH——電壓互感器     |
| KH——欠電壓繼電器綫圈       | TT——電流互感器     |
| KC——信號觸頭           | ШУ——分流裝置      |
| KП——過渡觸頭           | В.Н.——高電壓     |
| ЛЗ——綠燈             | K.З.——短路      |
| ЛК——紅燈             | К.П.Д.——效率    |
| ЛC——信號燈            | Н.Н.——低電壓     |
| М.——自由脫扣機構         | Н.О.——常開觸頭    |
| МК——電纜接綫盒          | Н.З.——常閉觸頭    |
| НН——低壓繞組           | Т.К.З.——短路電流  |
| П——踏板觸頭            | X.X.——空載運行    |
| ПК——游動觸頭           | Э.Д.С.——電動勢   |

# 目 录

## 序言

本書中采用的俄文符号和縮写字

## 第一篇 采區變电所和配電点的电气設備及其运行

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| 第一章 概述 .....                    | 13 |
| 第二章 高压配电箱 .....                 | 14 |
| 1. 概述 .....                     | 14 |
| 2. УРВ-6 型防爆配电箱 .....           | 15 |
| 3. ЯВ-3 型防爆配电箱 .....            | 29 |
| 4. УРВ-6/3 型高压配电箱 .....         | 36 |
| 5. РВНО-6 型和 РВН-6 型高压配电箱 ..... | 39 |
| 6. ВЯП-6 型高压配电箱 .....           | 45 |
| 7. ЯЖ-16 型和 ЯЖМ-16 型配电箱 .....   | 50 |
| 8. 几个定义 .....                   | 52 |
| 9. 高压配电箱的选择 .....               | 53 |
| 10. 高压配电箱的儲存和运输 .....           | 57 |
| 11. 高压配电箱的安装 .....              | 60 |
| 12. 高压配电箱的运行 .....              | 62 |
| 高压配电箱的操作接通和遮断 .....             | 62 |
| 高压配电箱有計劃的检查和修理 .....            | 65 |
| 第三章 矿用动力变压器 .....               | 77 |
| 1. 概述 .....                     | 77 |
| 2. 几个定义 .....                   | 79 |
| 3. 矿用动力变压器繞組接綫的标准組合 .....       | 82 |
| 4. 变压器的并联运行 .....               | 82 |
| 5. 变压器端电压的調节 .....              | 85 |
| 6. 变压器的定相 .....                 | 86 |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 7. 变压器的容许发热和它对绕组绝缘损伤的影响 .....  | 87  |
| 8. 变压器的容许短时过负载 .....           | 88  |
| 9. 变压器二次侧可能的最大与最小短路电流 .....    | 88  |
| 10. 变压器的储存、运输和安装 .....         | 89  |
| 变压器的检查、烘干和储存 .....             | 89  |
| 变压器的运输和安装 .....                | 95  |
| 11. 变压器的运行 .....               | 97  |
| 运行当中的看管 .....                  | 97  |
| 绕组绝缘电阻的测量 .....                | 100 |
| 供测量绝缘电阻而用的仪表 .....             | 101 |
| 12. 变压器油 .....                 | 104 |
| 第四章 AΦB型防爆自动馈电开关 .....         | 106 |
| 1. 自动开关的用途、技术特征和构造数据 .....     | 106 |
| 2. 自动馈电开关的选择 .....             | 114 |
| 3. 自动开关过电流继电器整定值的选择 .....      | 116 |
| 4. 短路电流的计算 .....               | 122 |
| 5. 安装和运行 .....                 | 128 |
| 第五章 PYB型防爆漏电继电器 .....          | 134 |
| 1. 漏电继电器的用途及其构造数据 .....        | 134 |
| 2. 安装和运行 .....                 | 142 |
| 第六章 矿用起动器 .....                | 149 |
| 1. 防爆手动起动器 .....               | 149 |
| 2. 手动起动器的选择、安装和运行 .....        | 159 |
| 3. ΠMB型防爆磁力起动器 .....           | 164 |
| 4. ΠMBP型防爆可逆磁力起动器 .....        | 182 |
| 5. ΠMB型和ΠMBP型磁力起动器的选择和安装 ..... | 189 |
| 6. 手动和磁力起动器的保险器熔件的选择 .....     | 194 |
| 7. 磁力起动器的运行 .....              | 199 |
| 起动器的检查和修理 .....                | 199 |

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| 起动机接触系统的调节 .....                                                | 201 |
| 第七章 KVB 型控制按钮盒与母线盒 .....                                        | 205 |
| 1. 控制按钮盒的用途、技术特征和构造数据 .....                                     | 205 |
| 2. 母线盒的用途和构造数据 .....                                            | 210 |
| 第二篇 · 胶皮电缆与铠装电缆                                                 |     |
| 1. 油浸纸绝缘动力电缆的牌号及应用范围<br>( 根据 ГОСТ 340-53 ) .....                | 212 |
| 2. 橡胶绝缘动力电缆的牌号及应用范围 ( 根据 ГОСТ 433-50 ) .....                    | 213 |
| 3. 乙稀塑胶外皮橡胶绝缘铜芯动力电缆的牌号及应用范围<br>( 根据 ГОСТ 433-50 ) .....         | 213 |
| 4. 纸绝缘三芯动力电缆的尺寸、重量及标准制造长度 .....                                 | 214 |
| 5. 电压为 500 伏以下的乙稀塑胶外皮四芯动力电缆的<br>尺寸、重量及标准制造长度 .....              | 216 |
| 6. ГРШС 和 ГРШСН 牌胶皮电缆的尺寸、重量及标准制造长度<br>( 根据 ГОСТ 5013-49 ) ..... | 216 |
| 7. 铠装电缆的容许长时负荷电流值 .....                                         | 217 |
| 8. ГРШС 牌矿用胶皮电缆的容许长时负荷电流值 .....                                 | 218 |
| 9. 铠装电缆的连接 .....                                                | 218 |
| 10. 供灌注连接盒与封端漏斗而用的电缆胶 .....                                     | 229 |
| 11. 电缆线路故障点的确定 .....                                            | 229 |
| 12. 供确定电缆线路故障点而用的仪表 .....                                       | 231 |
| УМВ型直流万能电桥 .....                                                | 231 |
| 利用 УМВ 电桥按照穆尔莱迴路系统确定<br>电缆故障点 .....                             | 233 |
| 利用 УМВ 电桥按照华尔列迴路系统确定电缆故障点 .....                                 | 234 |
| ФЛ-3 型测定器 .....                                                 | 238 |
| ИПК-2 型测定器 .....                                                | 243 |
| 13. 铠装电缆的敷设与运行 .....                                            | 246 |
| 14. 胶皮电缆的运行 .....                                               | 247 |

|             |     |
|-------------|-----|
| 15. 胶皮电缆的修理 | 249 |
|-------------|-----|

### 第三篇 矿用电动机

|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| 1. 计算公式                                 | 254 |
| 2. 交流三相电动机定子绕组出线端子的符号<br>(根据ГОСТ183-41) | 256 |
| 3. 电压与频率的变动对异步电动机特性的影响                  | 257 |
| 4. 电动机各部件容许发热温度超过值的限度<br>(根据ГОСТ183-41) | 258 |
| 5. MA-140 系列防爆异步电动机                     | 258 |
| 6. MA-170 系列防爆异步电动机                     | 263 |
| 7. “庫美巴斯”系列防爆异步电动机                      | 266 |
| 8. ТАГ与БАД系列防爆异步电动机                     | 275 |
| 9. MA 系列滑环式异步防爆电动机                      | 280 |
| 10. МАПН系列滑环式异步电动机                      | 283 |
| 11. 统一系列异步电动机                           | 288 |
| 12. 滑环式低压电动机的控制设备                       | 291 |
| 13. 电动机的储存、运输与安装                        | 301 |
| 电动机的储存                                  | 301 |
| 电动机在送下矿井之前的检查、准备及往安装<br>地点的运输           | 302 |
| 电动机的烘干                                  | 303 |
| 电动机的安装                                  | 305 |
| 14. 电动机的运行                              | 308 |

### 第四篇 截煤机和采煤康拜因的电气设备

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 第一章 主要设备的技术特征和构造数据 | 312 |
| 1. 电动机的技术特征和构造数据   | 312 |
| 2. 电动机的构造特点        | 312 |
| MA-191/3M 型电动机     | 312 |
| МАД-191/35 型电动机    | 318 |

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| МАД-191/35Г 型电动机 .....                | 318 |
| МА-191/10 型和 МА-191/8型电动机.....        | 318 |
| МАД-191/11 型和 МАД-191/11М 型电动机.....   | 321 |
| МАД-191/11МГ型电动机.....                 | 322 |
| МАР-6 11/4型和К-32 4ГР型电动机.....         | 322 |
| 3.可逆控制器的主要技术数据和构造数据.....              | 326 |
| 4.插鎖式接綫盒的主要技术数据和結構数据.....             | 331 |
| <b>第二章 “頓巴斯-1” 型采煤康拜因的电气設備</b>        |     |
| 和电气系統.....                            | 339 |
| 1.康拜因的电气設備.....                       | 339 |
| 装煤机电动机的可逆控制器.....                     | 341 |
| 过电流热继电器.....                          | 341 |
| 照明变压器.....                            | 344 |
| 固定連接式的電纜附件.....                       | 344 |
| 2.康拜因的电气系統.....                       | 345 |
| 3.康拜因电气部分的安装.....                     | 353 |
| 4.康拜因电动机的控制.....                      | 367 |
| <b>第三章 在傾斜和急傾斜煤层中使用的“頓巴斯”型</b>        |     |
| 康拜因的电气設備和电气系統 .....                   | 369 |
| 1.康拜因的工作特点和电气系統图.....                 | 369 |
| 2.ДБКП 絞車的电气設備和电气系統 .....             | 371 |
| <b>第四章 “頓巴斯-4” 型和“頓巴斯-6” 型康拜因的</b>    |     |
| 电气設備和电气系統图 .....                      | 376 |
| 1.“頓巴斯-4” 型康拜因的用途和結構特点.....           | 376 |
| 2.“頓巴斯-4” 型康拜因的电气設備和电气系統图.....        | 376 |
| 3.“頓巴斯-4” 型康拜因电动机的控制.....             | 377 |
| 4.“頓巴斯-6” 型康拜因的电气設備和电气系統图.....        | 377 |
| <b>第五章 “矿工” 型采煤康拜因的电气設備和电气系統.....</b> | 381 |
| 1.康拜因的电气設備.....                       | 381 |

|                                                   |     |
|---------------------------------------------------|-----|
| 2 康拜因的电气系統·····                                   | 383 |
| 3 康拜因电气部分的安装·····                                 | 392 |
| 4. 康拜因电动机的控制·····                                 | 395 |
| 第六章 BOM-53型采煤康拜因的电气設備和电气系統·····                   | 396 |
| 第七章 YKT, YKMF 和“煤工”等型截煤机和<br>采煤康拜因的电气設備和电气系統····· | 401 |
| 1. YKT-1 型康拜因的电气設備·····                           | 401 |
| 2. YKT-1 型康拜因的电气系統·····                           | 402 |
| 3. YKMF 型和“煤工”型采煤康拜因和截煤机的<br>电气設備及电气系統·····       | 407 |
| 第八章 采煤康拜因与截煤机电氣設備的运行和修理·····                      | 414 |
| 1. 有计划地預防性检查与修理組織·····                            | 414 |
| 2. 电动机的保存和送下矿井之前的准备工作·····                        | 416 |
| 3. 对电动机的維護·····                                   | 416 |
| 4. 插銷式接綫盒的維護·····                                 | 418 |
| 5. 局部照明用照明灯的維護·····                               | 419 |
| 6. 电气設備的定期检查·····                                 | 420 |
| 检查的方法·····                                        | 420 |
| 控制器的修理性检查·····                                    | 420 |
| 采煤康拜因和截煤机电動机的检查·····                              | 422 |
| 插銷式或固定連接式電纜接綫盒的修理性检查·····                         | 423 |
| 7. 采煤康拜因和截煤机电氣設備的小修·····                          | 423 |
| 电动机的小修·····                                       | 423 |
| 控制器的小修·····                                       | 424 |
| 插銷式接綫盒的修理·····                                    | 424 |
| 第九章 采煤康拜因或截煤机的电气設備及电气系統中<br>可能发生的故障·····          | 425 |
| 第五篇 装煤机、装岩机和充填机的电气設備                              |     |
| 第一章 C-153 型和 FHM-30 型装煤机的电气設備和                    |     |

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| 电气系統.....                                    | 432 |
| 1. C-153 型裝煤机的电气設備和电气系統.....                 | 432 |
| 2. ГЛД-30 型裝煤机的电气設備和电气系統.....                | 435 |
| 第二章  ЭИМ-1型裝岩机的电气設備和电气系統.....                | 435 |
| 第三章  УМН-1型 (OM-510型) 裝岩机的电气設備和<br>电气系統..... | 442 |
| 第四章  ИИМ-2型裝岩机的电气設備和电气系統圖.....               | 445 |
| 第五章  ИИМ-1型裝岩机的电气設備和电气系統.....                | 447 |
| 第六章  0-5с型裝煤机的电气設備和电气系統圖.....                | 452 |
| 第七章  МЗ-1型充填机的电气設備和电气系統.....                 | 455 |
| 第六篇  掘进康拜因和鑽巷机的电气設備                          |     |
| 第一章  ИК-2М 型煤巷掘进康拜因的电气設備和<br>电气系統.....       | 456 |
| 1. 康拜因的电气設備.....                             | 456 |
| 2. 康拜因的电气系統.....                             | 457 |
| 第二章  ИИБМ型掘进康拜因的电气設備与电气系統.....               | 465 |
| 1. ИИБМ-1У型康拜因的电气設備.....                     | 465 |
| 2. ИИБМ-1У型康拜因的电气系統.....                     | 468 |
| 3. ИИБМ-1型康拜因的电气設備及电气系統.....                 | 473 |
| 第三章  鑽巷机的电气設備.....                           | 477 |
| 第四章  掘进康拜因和鑽巷机电氣設備的运行.....                   | 478 |
| 第七篇  采區其它机械的电气設備                             |     |
| 第一章  运输机和运输机組的电气設備及其电气系統.....                | 481 |
| 第二章  采区排水裝置的电气設備及其电气系統.....                  | 492 |
| 1. 概述.....                                   | 492 |
| 2. АВУ-1型自动排水裝置.....                         | 493 |
| 3. АВУ-2型自动排水裝置.....                         | 496 |
| 4. 裝有АВД-3型設備的自动排水裝置.....                    | 500 |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 5.自动化的自吸式排水装置.....            | 509 |
| 第三章 矿井局部通风机风机的电气系统及其电气设备..... | 510 |
| 1. PBB 设备.....                | 512 |
| 2. PBB 设备的安装与运行.....          | 515 |
| 3. АЧП-1 设备.....              | 519 |
| 4. АЧП-1 设备的安装和运行.....        | 521 |
| 第四章 调车绞车的电气设备.....            | 523 |
| 第五章 提升绞车的电气设备及其电气系统.....      | 524 |
| 第六章 手持式和架柱式电钻的电气设备.....       | 527 |
| 1. 电钻的技术数据及其用途.....           | 527 |
| 2. 电钻与电网的连接系统图.....           | 528 |

## 第八篇 井下巷道中的电气照明

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 1. 一般的要求.....               | 533 |
| 2. 井下巷道的照度标准.....           | 534 |
| 3. 矿用照明灯.....               | 534 |
| 4. 矿用照明变压器.....             | 537 |
| 5. 矿用照明灯的供电系统和系统内的操作设备..... | 538 |
| 6. 井下巷道照明电网的计算.....         | 545 |
| 7. 采区照明装置的安装和运行.....        | 547 |

## 第九篇 采区供电

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 1. 概述.....               | 549 |
| 2. 变压器容量的选择.....         | 550 |
| 3. 低压电缆截面的选择.....        | 551 |
| 4. 采区供电的计算例题.....        | 558 |
| 自动馈电开关的选择.....           | 564 |
| 高压配电箱的选择.....            | 566 |
| 5. 矿井电网的功率因数及其改善的方法..... | 567 |

## 第十篇 井下电气设备的保护接地

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 1. 保护接地的意义.....    | 570 |
| 2. 一般的要求.....      | 570 |
| 3. 保护接地的建立和检查..... | 572 |
| 4. 接地接触电阻的测量.....  | 577 |

## 第十一篇 安全技术

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 1. 防止触电的安全措施.....   | 586 |
| 2. 保护用具.....        | 587 |
| 3. 采区修理工作的安全条件..... | 588 |
| 4. 防止火灾的安全措施.....   | 589 |
| 5. 对触电者的紧急救护.....   | 590 |

## 第十二篇 其 他

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 1. БЭР-II 型防爆电子继电器.....   | 592 |
| 2. ПЭВБ-1 型防爆万能电子继电器..... | 596 |

## 附 录

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 附录 1 “頓巴斯-2”型康拜因的电气设备和电气系統..... | 599 |
| 附录 2 电气设备型式符号索引.....            | 602 |
| 附录 3 中俄名詞对照表 .....              | 604 |



# 第一篇 采區變電所和配電點的 電氣設備及其運行

## 第一章 概 述

煤礦采區變電所的用途是從井下中央變電所接受電能，把電能變壓，然後向各組用電設備配電。

采區變電所的電氣設備包括下列各種電氣器械：

- 1) 單獨的或成套的高壓配電箱；
- 2) 一台或幾台降壓變壓器；
- 3) 一台或幾台低壓自動饋電開關（根據饋電綫路<sup>①</sup>的數目而定）；
- 4) 一台或兩台漏電繼電器；
- 5) 照明變壓器；
- 6) 母綫盒。

采區高壓變電所電氣系統中所包括的全部設備都安裝在專用的峒室內。

采區變電所的位置和采區的配電系統根據煤層的開采方法，采區工作組織、采區用電設備的容量和用途、以及其他一系列的因數而定，在每個具體情況下由設計規定。

低壓配電點的用途是從采區變電所接受電能，然後把電能向用電設備分配。

低壓配電點的位置靠近采區的用電設備，配電點的電氣設備包括：磁力起動器、手動起動器、自動饋電開關、干式照明變壓器、母綫盒和控制按鈕盒等。

<sup>①</sup> 把電能從某一配電設備輸送至其它配電設備或大型用電設備的綫路叫做饋電綫路。

## 第二章 高压配电箱

### 1. 概 述

高压配电箱的用途是在出现异常情况时自动地遮断电路，在正常情况下开闭电路。

高压配电箱是由开闭设备（或称操作设备）、保护设备、测量仪表、联络母线和辅助设备等组成。

高压配电箱的主要设备是油开关。在正常运行中用它来接通或遮断电网的负荷。当经过油开关的供电网或个别用电设备发生短路时，它自动遮断这些电网和用电设备。此外，具有欠电压保护的配电箱，当电网电压消失或显著地降低时，其油开关便自动地遮断用电设备。

在煤矿巷道中，应用下列各种高压配电箱：

1)普通型（非矿用型）的高压配电箱有ЯЖ-16型、PBH0-6型和ВЯП-6型；

2)矿用安全型的高压配电箱有ЯЖМ-16型；

3)矿用防爆型的高压配电箱有УРВ-6型、ЯВ-3型和УРВ-6/3型。

目前，苏联工业部门生产 PBH0-6型、ВЯП-6型和 УРВ-6/3型等高压配电箱。УРВ-6型和 ЯВ-3型等高压配电箱从 1953 年底开始停止生产。ЯЖ-16型和 ЯЖМ-16型也停止了生产，但仍在大量地应用着。

根据保安规程，普通型（非矿用型）配电箱许可临时用在无瓦斯或煤尘爆炸危险矿井的巷道中，以及在有瓦斯或煤尘爆炸危险矿井的井下中央变电所中，但是在下列各种情况下例外：