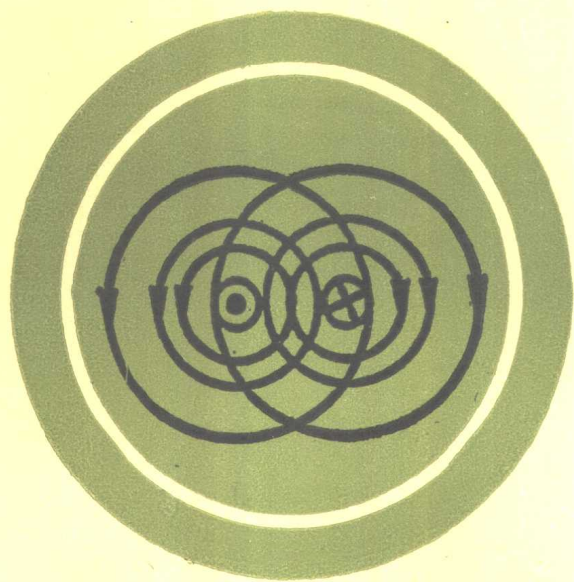


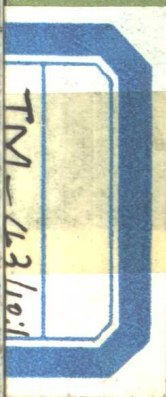


高级电工培训教材

电气管理知识

劳动部培训司组织编写

中国劳动出版社



高级电工培训教材

电气管理知识

劳动部培训司组织编写

中国劳动出版社

(京)新登字114号

内 容 提 要

本书是根据劳动部培训司审定颁发的《电气管理知识教学大纲》编写,供高级电工考核培训的统编教材。

全书共分4章,主要内容有:电气设备的计划管理、电气设备的维修质量管理、用电管理、电气安全管理。

本书供培训高级电工使用,也可供工人自学使用。

本书由仇启棠、麦健鹏编写,仇启棠主编,张义荣审稿。

电 气 管 理 知 识
劳动部培训司组织编写
责任编辑:高永新

中国劳动出版社出版
(北京市和平里中街12号)
北京地质印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所发行

787×1092 毫米 16 开本 6.5 印张 162 千字
1992年3月北京第1版 1992年3月北京第1次印刷
印数:5800册

ISBN 7-5045-0950-7/TM·054 (课) 定价:2.25元

前 言

随着科技进步与经济发展,电气设备使用广泛,特别是自动控制技术的应用推广,一些新型复杂的机电设备日益增多。对这些设备的安装、调试与维修任务越来越大,需要合格的高级电工越来越多。为使培训高级电工的工作逐步规范化,我们会同有关部门和地方组织编写了这套高级电工培训教材。

这套教材的编写是从企业生产实际出发,主要依据《工人技术等级标准》,既考虑到工人的实际技术状况,又适当兼顾今后生产发展的需要,使其不仅满足目前各行业培训高级电工的需要,又为培训对象进一步掌握新知识、新技能奠定基础。本套教材具有工人培训教材的讲求实际、实用、实效的特点。在内容上,努力做到理论与实践紧密结合,操作技能方面以培养工人掌握复杂操作的技能技巧和增强分析、判断、排除各种复杂故障的能力为重点;理论知识方面力求突出针对性、实用性,与技能训练紧密配合。文字叙述尽量做到深入浅出、通俗易懂。可供培训高级电工使用,也可供工人自学使用。

此套教材计有:《电气管理知识》、《微机原理与应用》、《电工基础》、《电子技术》、《电气测量》、《电机原理与维修》、《工厂电气控制技术》、《液压传动》、《工厂变配电技术》、《电气安装技术》、《高级维修电工技能训练》、《高级电工技能训练》等共12种。

教材的编写得到了航空航天部、建设部、轻工部、天津市机械局、上海、江苏、湖南、辽宁、河南、山东省(市)劳动厅(局)的支持。

由于高级工人培训教材的编写,目前尚无成熟经验可循,教学思想、教学内容、教学方法的改革都在研究探讨之中,书中存在一些缺点和不足在所难免。恳切希望广大读者提出宝贵意见,以便在适当的时候进行修订,使之更加完善。

劳动部培训司

目 录

绪 论	1
第一章 电气设备的计划管理	3
§ 1—1 电气设备的计划管理	3
§ 1—2 电气设备的复杂系数计算	10
§ 1—3 设备事故处理	18
§ 1—4 设备器材管理	21
§ 1—5 大修方案制定	26
习题一	35
第二章 电气设备的维修质量管理	36
§ 2—1 线路的维修质量管理	36
§ 2—2 变压器的维修质量管理	40
§ 2—3 配电装置的维修质量管理	44
§ 2—4 高中频设备的维修质量管理	47
§ 2—5 焊接设备的维修质量管理	51
§ 2—6 用电设备的维修质量管理	53
习题二	56
第三章 用电管理	58
§ 3—1 计划用电	59
§ 3—2 电力定量器	62
§ 3—3 电力负荷	67
§ 3—4 电脑电力负荷监控仪	72
§ 3—5 IBM/PC 微机能源数据管理系统	75
习题三	80
第四章 电气安全管理	81
§ 4—1 防火与防爆	81
§ 4—2 防雷	88
§ 4—3 检修工作的安全措施	91
§ 4—4 预防性试验	95
习题四	100

绪 论

我国的社会主义四个现代化建设，急需培养一支有社会主义觉悟，有科学文化知识，有专业技能和管理知识的职工队伍。

高级电工除应具备专业知识以外，还应掌握电气的科学管理知识。

现代化的工业生产、交通运输、农业生产、日常生活无不与电有密切的关系。这是因为电能易于输送和分配，能方便地转换为机械能、光能、热能等。此外电能易于控制，可通过各种传感器和仪表进行监测，并实现最佳控制，大大提高劳动生产率和改善产品质量。为使用好电能，要求电气管理做到科学化和系统化，这就要求高级电工具有一定的电气管理能力。

近年来，由于微电子技术的迅速发展，微处理机已广泛地渗入到科研、生产的各个领域。数字控制技术和自动控制技术使生产过程逐步由机械加工中心、生产自动线、工业机器人控制，使生产力进一步提高。电气管理也用电子计算机进行电力负荷监控和数据处理。

本课程为电工类高级工培训教材，其目的是使学员了解电气设备的计划管理；了解电气修理复杂系数计算公式，并会正确使用；了解修理计划的编制；了解电气设备的维修质量管理，熟悉检查电气设备维修工作的要点；理解计划用电的重大经济意义和必要性；了解电力负荷的知识及合理调整负荷的方法；能进行电气安全管理，了解火灾和爆炸的成因，防护措施；了解雷电的成因，防雷的措施；在检修电气设备工作中能采取安全措施，能对电气设备和防护用品进行预防性试验的组织工作。

本课程涉及的内容比较广泛，具有较强的实践性、理论性和系统性。学习时要多联系实际，以加深对所学知识的理解。学会科学地、安全地管理好电气设备和做到计划用电，为社会主义四化建设做出应有的贡献。

第一章 电气设备的计划管理

本章主要讲述电气设备的计划管理、复杂系数计算、设备事故处理、设备器材管理和大修方案的制定等内容。

§ 1—1 电气设备的计划管理

按照计划,对电气设备进行预防性修理、维护、监督及保养的组织措施与技术措施叫计划预修制度。这样做是为了使设备经常处于完整状态,防止电气设备突然出现事故。通过计划修理,有针对性地对设备进行技术改造,提高设备的技术水平和性能,为企业更新产品品种,提高产品质量提供优良的技术装备。

一、计划预修制度

1. 维修方针与原则

依靠技术进步,提高设备管理和维修技术水平。对设备执行先维修、后生产的原则,执行以防为主,维护保养与计划检修并重的方针。

2. 计划预修制度

我国很多工厂企业采用计划预修制度。为确保电气线路与电气设备处于良好技术状态,优化现场设备管理。认真贯彻预防为主,使用、维护和计划检修相结合;修理、改造与更新相结合;技术管理与经济管理相结合;专业管理与群众管理相结合的工作方针,有计划地对电气线路与电气设备进行预防性维修。

(1) 计划修理分类 计划修理分为预防性试验、二级保养、小修、中修和大修,有计划地逐级分阶段维修。同时对重型、大型、关键设备进行项目修理。

(2) 编制修理计划 在周密调查电气设备现状的基础上编制年度修理计划、季度修理计划、月份修理计划,并针对具体情况,在实施时对原定计划予以修改与调整。

(3) 企业内部经济责任制 工厂企业内部经济责任制就是将国家的经济责任、生产技术、经营管理和各项工作要求,层层分解落实到各有关科室、车间、工段和班组等,相应规定各级、各职的责、权、利,调动工厂企业全体职工的积极性。

副厂长、总工程师、总会计师等是在厂长领导下,进行某方面具体工作的组织者,要对厂长负责。要领导好修理计划的编制、实施和验收。建立和健全工人岗位责任制。经济责任制要将经济责任和经济利益相结合。

(4) 做好修理计划的协调工作 对执行修理计划中所出现的新情况,要做好协调工作。

① 坚持全面完成国家计划,始终把国家利益放在首位。

② 提出的计划指标和工作要求,要坚持指标先进合理、全面而有重点。指标要经过具体的测算和分析,听取有实践经验电工的意见。

③ 坚持严格的考核，促使电工发挥主观能动性，教育电工遵守设备操作制度，在确保质量的前提下，完成修理计划。

④ 坚持协调配合，教育电工树立全局观念。运用经济手段的同时，继续坚持必要的行政干预，保证工厂企业内部各方面关系的衔接和协调。

3. 电气安全制度

电气安全制度是我国电气工作人员长期实践的经验总结，要求大家遵守它、维护它，每个人要记在心上，落实在每一电气维修项目的具体行动上。

(1) 安全教育制度 每个电气操作人员和电气维修人员要认真学习电气专业知识，参加培训与考核，熟悉操作规程，掌握触电急救的技能，能正确处理紧急事故。

(2) 岗位责任制 每个电工在管辖范围内要确保电气线路和电气设备的良好与安全运行，设置必要的安全设施，以防无关人员乱摸乱动，造成电气事故。

(3) 安全操作制度 按照各个不同工种、不同设备的相应安全操作规程的规定进行安全操作。例如停电检修安全工作制度。

(4) 安全检查制度 经常进行电气安全检查活动，特别是雷雨季节的安全检查，及时发现隐患。对设备进行定期检查和定期或不定期的耐压试验。

(5) 事故分析制度 对出现的电气事故，要分清事故性质，重大电气事故要组织力量分析事故原因、性质和危害，同时提出改进对策。

4. 加强电气运行的现场管理

用科学的管理制度、标准和方法，对生产现场的各个生产要素，即人（电气检修人员和管理人员）、机（电气设备、工具）、料（电气元件、电线、电机）、能（电、水、气、油）、法（仪表、检测手段）、环（工业环境、生产环境）、信（信息）等进行合理有效的计划、组织、协调和控制，使电气线路和电气设备处于良好的运行状态，以使工厂企业优质、高效、低耗、安全地进行电气运行，使计划检修制度落到实处。

(1) 工艺管理 关键电气设备部位，要定人、定岗、定责；按电气图纸、工艺、标准进行电气维修；定置管理（电气元件按 A、B、C 分类摆放，尽量减少 C 类数量）；合理科学地使用电气仪表和工具；按工序规定进行维修。

(2) 质量管理 做到三有（有优质电气元件、有电气工作规程、有安全和检验规程）、三检（首检、巡检、完工检）。

(3) 电气设备管理

① 按电气设备的特性，定人、定机、定保养、凭证操作。

② 对电气设备要日保养、周检查、月检查。

③ 三好（管好、用好、修好电气设备）。

④ 四会（会操作、会维护、会排除故障、会修理）。

(4) 劳动纪律管理

① 做到二个准点（准点上岗、准点离岗），不擅离岗位。

② 加强班组自我管理意识。班组长起骨干模范作用。

(5) 安全管理 要贯彻安全第一的方针。对不安全因素增加预防控制环节，对易燃、易爆现场实行特别定置管理，做好安全管理工作。

① 安全管理以预防为主，严格遵循电气安全规定、操作规程；严格执行劳动防护用

品使用制度、严格执行交接班制度。

② 电气操作与维修现场，严禁违章指挥和违章操作。

③ 在尘毒作业点，防爆防火作业点作业要有安全措施。

④ 易燃、易爆的现场，电源要有专人负责，要定时检查，并在场地配备灭火器具(实行定置)。

⑤ 消防龙头(消防栓)、灭火器具、电动机和接近电源的通道不得有无关物品存放，保证道路畅通。

⑥ 灭火器、消防器材处于A状态(随时可用)，实行定置。

(6) 环境管理 六无(无积灰、无积水、无烟头纸屑、无油污痕迹、无乱放自行车、无乱晒衣物、无其它可燃性杂物)、一通(通道畅通)。

(7) 生产管理

① 加强维修计划的组织实施 按年度修理计划、季度修理计划、月份修理计划进行电气维修工作。执行期量标准，力求维修计划协调均衡进行。

② 加强现场修理工作的调度，及时处理技术、设备及电气元件供应、人员等方面的问题，做到重大问题处理不过夜。

③ 减少电气元件库存积压，提供优质对路的电气元件和电气设备。

5. 状态监测维修

采用状态监测维修，以设备状态为基准来确定维修方式，平时进行三级保养制和设备点检，同时采用设备诊断监测仪器。

(1) 状态监测维修 状态监测维修是指对电气设备的电气元件和电气线路进行状态监测，从监测记录数据分析中，掌握它们的质量退化状况和发展趋势，确定其维修(大修、项修等)的项目和时间。

(2) 设备诊断技术 设备诊断技术是在设备运行过程(或基本不拆卸全部设备)中，掌握设备运行状态、技术参数和物理量，用分析数据的方法，判断出发生故障的部位和原因。

① 设备诊断技术是在线路监控和事故预防性技术中发展起来的，它对于电气设备的安全运行、降低设备维修费用有很大作用，具有巨大经济利益。

② 设备诊断技术可分为定期监测诊断与异常监测诊断二种。除了常规检查方法外，它还有针对性地选择监测仪器，例如DJ—401型电机检查仪、CT—2计次计时仪等。

③ 状态监测仪器CT—2计次计时仪可以对机械动力设备的运行进行状态监测。它能累计设备运行次数和实际运行时间，经折算后，可以对设备的电器元件进行正确记录，从而为对设备状态进行科学判断提供可靠的依据。

(3) 选择合适的维修方式 根据状态监测中得到的数据，进行设备寿命周期和故障发生的预测，选择维修方式。

① 对于维修费用高、技术落后的设备，可以不维修，寿命结束即报废。

② 对于维修费用低、故障有一定规律，零件易更换的设备，可以采用以时间为基准的定期维修。

③ 对于无法进行预防性维修的电气设备(无一定故障规律可寻)，可以采用事后维修。

④ 对于维修费用高、零件难更换的设备，当状态监测可找出故障、且监测费用不高时，可以采用以状态为基准的预防维修。

(4) 设备点检 对设备的关键部位，通过电工的感觉器官或测试仪器，进行有无异常现象的检查，以发现设备的电气部分的隐患与缺陷。

点检分为日常点检和定期点检。

(5) 三级保养制

① 日保养 由操作工人进行定机维护，清扫保养，电气维修电工巡回检查。

② 一级保养 设备运行超过 600 小时，以操作工人为主，电气维修电工为辅，局部拆卸部件检查维护。600 小时是参考数据。

③ 二级保养 设备运行超过 2400 小时（不同设备间隔不相同），设备部分解体、损坏的电气元件予以更换。

6. TPM 全员生产维修

近年来，由于引进设备的增多，我国不少工厂企业正在探索日本 TPM 全员生产维修的管理方法的可行性。

日本很多企业把质量管理的重点放在现场管理方面，以提高电气线路、电气设备的运行效率。同时，以安全运行为主，实行全员生产维修，通过考核来提高管理素质和提高电能质量，达到提高经济效益的目的。

(1) TPM 的定义

① 以达到设备综合效率最高为目标。

② 确立以设备一生为对象的全系统的 PM（预防维修）。

③ 涉及设备的计划部门、使用部门、维修部门等有关部门。

④ 从领导者到生产第一线职工全体参加。

⑤ 通过小组自主活动推进 PM（预防维修）。

(2) TPM 的特点

① 追求经济性。

② 控制全系统：维修预防（MP）→预防维修（PM）→改善维修（CM）。

③ 操作者的自主维护。

(3) 四个阶段 以达到设备综合效率最高为目标，实施程序要 2~3 年。整个过程分四个阶段，即预备阶段、开始引入阶段、执行阶段、巩固阶段。

(4) 开展 5S 活动，即整理、整顿、清洁、清扫、素养（守则）。改善工作环境。

(5) PM 预防维修小组 由车间内人员组成。PM 预防维修和 TQC 全面质量管理密切结合。它们最终目标都是提高企业的素质，但二者在目标、手段、方法等方面有所不同。

(6) TPM 的特色 建立“自主预防维修体制”使计划预修制度落到实处。

二、计划修理的类别

计划修理属于定期修理，一般分为大修、中修、小修、二级保养、项修、预防性试验六种。具体组织实施时，各个修理项目可以根据设备的新旧、精度情况而组合进行。

1. 大修

设备全部解体，电气线路被分割，机械更换或修理易磨损件，附在其上的电机与电器

拆下，机械按出厂标准恢复原有精度和生产能力，也可以结合技术改造进行。电器对原有电气线路要加以分析，结合新元件和新技术加以改进，对原有电机要拆修，必要时予以更换。对配电箱和操纵台要更换破旧元件，联接线和管道中电源线原则上予以更换。

2. 中修

设备部分解体，部分电气线路被拆卸，部分机械易磨损件修换。恢复设备精度和性能。部分电气元件更换，原电气线路根据情况作适当改动。

3. 小修

设备部分拆换易磨损件。清洗、调整、紧固机件，使设备正常生产。电气作检查，调换少量失灵电气元件，对各种电线接头予以紧固，电机加以清洗。

4. 二级保养

设备部分解体检查、修换易磨损件，清洗设备。检查部分精度并予修复。电气上配合修理，损坏的电气元件予以更换。

5. 项修

对重型、大型、关键设备由于生产需要或受财力、物力、时间的限制，不可能进行大修。此时可进行部分项目的修理，叫项修。在确定项目时，要进行调查分析。对存在的主要问题，有针对性地修理。这样做既能不影响生产，又能在有限的时间、财力、物力的条件下，完成有效的修理。要注意做好修理记录和分析，防止同一部件重复修理。同一设备在不同时间进行的不同项目修理，要前后联系起来分析，从整体上考虑各次项修的联系人和区别，注意其内在联系。

6. 预防性试验

对于电网、输变电设备、生产设备的电力拖动系统，常用电气绝缘工具等都要进行定期的预防性试验。目的是通过试验，发现问题，安排维修或更换，以消除隐患，防止发展为大故障和事故。试验项目一般为绝缘耐压试验、接地电阻测量、绝缘电阻测量、电器保护装置可靠性试验等等。各种电器预防性试验都有试验项目和试验周期的规定。

除上述外，在生产过程中，生产设备出现的故障或发生的事故，都要进行修理，这些都不属于计划修理的范围。

三、修理计划的编制

设备修理计划的编制是一件细致的工作。在调查设备基础上，按照工厂企业的生产状况、资金安排和技术水平来考虑，必要时还要引进技术力量。首先要确定设备修理的类型，其次再制定年度计划、季度计划和月份计划。执行中修订季度计划与月份计划。根据设备的修理类别，确定其修理计划。修理计划一般分为设备精度检修计划、设备预防性试验计划、设备二级保养计划、设备小修计划、设备中修计划与设备大修计划。在执行中修订计划要符合原则。

1. 设备调查

为了编制年度修理计划和具体安排月份计划，要通过对设备的调查，了解设备技术状态及大修间隔期，使修理计划更符合设备生产的需求。

(1) 全厂设备调查 由设备动力科于第三季度提出下年度全厂设备调查计划，并具体组织实施。各车间相应成立车间设备调查小组，由车间领导、动力员、维修工和工段长、班组设备员参加。弄清设备现状和存在问题，提出下年度的修理设备和修理项目，经

车间设备调查小组查核后,填写设备技术状况普查表和修理项目申请表,汇总报设备动力科。

(2) 调查产品质量对生产设备的要求 编制修理计划要调查产品质量对生产设备的要求,使生产设备修理后,能提高生产效率,生产出高质量的产品。通过数据收集和工程能力指数的综合分析,来了解产品质量对生产设备的要求。

① 通过产品质量参数的分析,结合生产设备故障对产品质量的影响的分析,研究修理的项目和方法对质量的变化,提出新的电气控制方法,以确定修理计划的内容。

② 为了更科学的确定生产设备的性能,必要时对关键部件或整机进行精度检查,在修理计划中提出精度要求,对产品提高质量要求后,相应的生产设备精度也要相应提高,要进行可行性调查和制定修理计划。

③ 掌握工程能力指数 CP 的变动情况。CP 是指产品公差与产品误差之比值,反映设备保证产品质量能力。当 CP 等于 1.33 时,说明设备生产正常,可以生产出质量合格的产品;当 CP 小于 1.00 时,说明设备需要进行检查,分析原因,列入修理计划。

2. 年度修理计划的编制

年度修理计划是工厂企业的一项重要工作,牵涉财力、物力、人力,对产品质量至关重要。因此要认真分析设备调查时的资料,制定出严密科学的年度修理计划,使之确实可行。这也是编制季度修理计划和月份修理计划的依据,如果年度修理计划在执行时出入过大,就会引起执行季度、月份计划的混乱。下面就按年度修理计划的编制过程予以说明。

(1) 分析设备调查的资料,提出年度修理计划的编制意见。

① 生产设备的现状分析 性能好的设备状况;待修理的设备状况;不能满足产品质量的设备状况;待修理设备的修理类别与修理项目。

② 生产设备技术改造的分析 由于新技术的出现,原有设备的技术落后,电气元件、电动机等已更新换代、原调速系统落后等,要提出设备技术改造方案。

③ 生产设备的质量分析 由于工厂企业产品更新换代,因而对生产设备提出了新的要求。要对现有设备进行质量分析,经过采取措施和必要的改造,以适应新的生产形势。

(2) 分析修理生产设备的资料,提出资料方面的意见。

① 生产设备的资料分析 对待修的生产设备的技术资料进行分析,了解其资料完整性,包括图纸、性能数据、元器件目录表等。

② 分析电器元器件的市场供应 如果是新型号,则要做出记录。收集新型电动机与新型电器元器件的安装尺寸与大小的资料,分析与原设备的安装容量是否矛盾。

③ 由于新型电器元器件和新型电动机的使用而需要改动原图纸。

(3) 技术力量的分析 对本工厂企业工程技术人员与技术工人的技术状况分析。了解完成计划修理的人力缺口,是否要聘请部分工程技术人员和技术工人,或者和其他单位协作。

(4) 编制年度修理计划的准备工作 在上述分析工作的基础上,由设备动力主管部门负责组织修理计划的编制工作,组织参加编制修理计划的有关人员来共同完成。

① 研究分析下年度的生产任务、产品种类与数量、产品质量要求、产品更新换代的品种等,从而提出对电气设备的要求。

② 研究分析设备调查的资料，从图纸准备、元件供应的角度，从关键设备、关键工序的角度，从全厂生产的节奏及需要的角度等方面提出设备的初步修理安排意见。

③ 根据初步修理安排意见进行修理工作量的平衡核算，尽可能做到逐季、逐月的修理工作量相对平衡，以利于充分发挥人力的作用，减少窝工与停工等料现象。也应避免由于过于紧张，过多加班加点而引起修理质量下降及人员伤亡事故。

(5) 编制年度修理计划草案

① 年度修理计划内容包括大修计划、项目修理计划、中修计划、二级保养计划、预防性试验计划等的初稿（由车间申请修理项目汇总）。

② 按季度、月份的计划修理项目与进度的初步规划。

③ 全年修理总台数、任务工时、费用预算等的框算。

④ 执行计划存在的问题与可采取的对策。

年度修理计划草案编制后，分发各有关科室与各车间进行讨论。

(6) 编制年度修理计划 在各有关科室与各车间进行讨论的基础上，汇总各方面意见，对草案进行补充修改，编制正式的年度修理计划。

① 年度修理计划的修理类别、修理总台数。

② 季度与月份修理计划的划分与修理内容、修理进度的制订。

③ 设备复杂系数统计、任务工时统计与修理费用预算。

④ 修理计划和修理过程存在的问题，可能出现的问题和执行计划的意见。

(7) 年度修理计划的执行 年度修理计划编制后，由有关科室与车间会签，报厂有关领导审批，再报上级主管部门（部管设备、局管设备要由上级主管部门审批），对于三资企业是否再报上级主管部门，根据当地情况而定。

大修计划由设备动力部门组织进行。中修、二级保养由有关车间组织进行。预防性试验由设备动力部门组织进行。设备动力部门与各有关车间密切合作，互相配合执行计划。但整个修理计划的执行，设备动力部门处于主体地位，要充分发挥其主要力量作用，有关科室要加强技术指导与物资保障工作。

3. 季度修理计划的编制

在年度修理计划的基础上，由设备动力部门按照计划中关于季度与月份修理计划的修理内容与修理进度，结合实际情况，进行调整与补充，制定出每个季度的季度修理计划。季度修理计划由设备动力部门在前一季度制订。

(1) 在年度修理计划的基础上，结合设备修理前的图纸、资料、技术、电器元器件的准备状况、生产任务的调整等因素，进行计划调整。

(2) 临时任务或协作任务与原修理计划矛盾时，要分清轻重缓急，进行排队。对影响全局、急需、关键的设备要优先修理。修改原制订的季度计划。

(3) 第一季度的修理计划，原则上和年度修理计划一致，不作重大修改与调整。

(4) 第四季度尽可能少安排一些修理任务，以利于下年度修理准备工作的进行。

(5) 制定季度修理计划时，征求有关车间意见，制定后上报厂有关领导审批，于季度前下达给有关车间。

4. 月份修理计划的编制

月份修理计划是具体执行计划，由计划员按照季度修理计划，听取车间意见，结合车

间实际情况制订。

(1) 了解与检查设备修理前的准备工作是否能够完成与完成日期。

(2) 临时修理任务对原计划的影响, 原修理项目、日期的变更。

(3) 修理的项目与类别、修理时间、停工与修复投产日期。

(4) 月份计划要仔细核实与落实, 因为它直接关系着设备修理的具体实施。计划不周会造成生产混乱。

(5) 月份计划在前一个月下达给有关车间。

(6) 月份计划执行时, 要考核设备修理进度、修理完工的设备台数与修理类别, 完成工时、完成的修理复杂系数、实际修理费用、安全、质量等指标。

5. 修订计划的原则

计划在具体执行时, 由于种种未预料到的情况, 出现的临时修理任务与事故修理, 都要对原订计划进行修订, 可按以下原则处理。

(1) 生产设备在修理过程中, 由于原来调查不足, 出现问题较多, 不能按原定修理日程完工时, 由各方协商, 修改完工日期。

(2) 生产设备在修理过程中, 发现原定修理类别不当, 例如原定是小修, 实际情况应中修, 可调整其修理类别。

(3) 原定修理日期之前, 生产设备已出现故障与性能下降, 直接影响生产的进行。可将修理日期提前。

(4) 原定修理日期的生产设备仍正常运转, 仍能正常生产合格产品, 可将修理日期延后, 安排给急修设备进行修理。

(5) 修订计划的申请有时间限制, 申请修订年度修理计划要在三个月前提出; 申请修订季度修理计划, 要在一个月前提出; 申请修订月份修理计划要在十天前提出。部管设备由于批准手续较多, 故应分别于六个月、三个月和一个月前分别提出申请。当然时间不是绝对的, 尽可能提前, 有利于修理工作的安排, 减少由于修订计划带来生产上安排的困难。

§ 1—2 电气设备的复杂系数计算

电气设备的复杂系数是制定设备修理计划的重要根据。通过它可以估算出设备修理的劳动定额、设备修理的时间定额、维修费用定额、动力设备值班维护定额等数据。因此要学会电气设备的复杂系数计算方法, 同时对液压与机械的复杂系数计算也要有一个了解。由于复杂系数计算对不同设备有不同的公式, 数量繁多, 本节以平面磨床为例, 讲述复杂系数的计算方法, 并附部分通用设备与通用变配电设备的复杂系数表, 供读者加以比较, 对设备的修理复杂系数有一个清晰的概念。

一、设备的修理复杂系数

不同设备的结构、尺寸大小、性能、精度都是不同的, 其复杂程度也是不同的, 同样是大修, 其成本、工时、技术要求都不一样。因此用复杂系数来加以规定, 这样各种设备修理都有一个相对的关系, 便于组织修理工作, 以下讲述部分计算方法, 供学习用。

1. 什么叫设备的修理复杂系数

根据不同设备的结构、性能、精度、工艺特性而定出修理时的复杂程度，用系数来表示，叫设备的修理复杂系数。电气将修理 0.6 千瓦三相异步电机的工作量定为系数 1，则修理 B220 龙门刨床的电气复杂系数为 70。这样就为制定修理计划带来了便利。设备的修理复杂系数用 F 为代号，系数的大小用数字表示，1 F 为一个修理复杂系数，50 F 为 50 个修理复杂系数。

2. 设备复杂系数的作用

由于设备的修理复杂系数是个相对的数字，和实际统计数字相结合，即可估算出修理时间定额、修理工作劳动定额、材料消耗定额、修理预算费用等，大大便于年度修理计划的编制。

3. 设备修理复杂系数的确定

(1) 通过公式计算 根据设备的参数，按有关公式进行计算，便可得出设备的修理复杂系数 F 。

$$F = F_{电} + F_{机} + F_{液} + F_{其它} \quad (1-1)$$

式中 $F_{电}$ ——电气修理复杂系数；

$F_{机}$ ——机械修理复杂系数；

$F_{液}$ ——液压修理复杂系数；

$F_{其它}$ ——其它修理复杂系数。

例如：M7120 平面磨床计算结果

$$F = F_{电} + F_{机} + F_{液} + F_{其它} = 9 + 9 + 2.5 + 0 = 20.5$$

(2) 通过表格查取。长期以来，各工业部门在长期修理工作中积累了大量数据，编
表 1—1 电动机修理复杂系数表(电压 500 伏以下) F_1

序 号	设备名称	规格 (千瓦)	复 杂 系 数		
			鼠 笼 式	线绕及防爆式	交、直流整流子式
1	电 动 机	≤0.6	1.0	1.3	1.6
2	电 动 机	>0.6~3.0	1.3	1.7	2.5
3	电 动 机	3.1~5.0	1.6	2.4	3.4
4	电 动 机	5.1~10.0	2.1	3.1	4.3
5	电 动 机	10.1~15.0	2.6	3.8	5.2
6	电 动 机	15.1~20.0	3.1	4.5	6.1
7	电 动 机	20.1~30.0	3.7	5.2	7.0
8	电 动 机	30.1~40.0	4.4	6.0	8.0
9	电 动 机	40.1~55.0	5.1	7.0	9.0
10	电 动 机	55.1~75.0	6.0	8.0	10.0
11	电 动 机	75.1~100.0	7.0	9.0	11.0
12	电 动 机	100.1~125.0	8.0	10.0	12.0
13	电 动 机	125.1~155.0	9.0	11.0	13.0
14	电 动 机	155.1~180.0	10.0	12.0	14.0
15	电 动 机	180.1~215.0	11.0	13.0	15.0
16	电 动 机	215.1~240.0	12.0	14.0	16.0
17	电 动 机	240.1~280.0	14.0	16.0	18.0
18	电 动 机	280.1~320.0	16.0	18.0	20.0

注：① 直流发电机 $F_1 = 1.2F$ 直流电动机
② 电动机扩大机 $F_1 = 2.4\sqrt{P} + F_{电机}$ (P 为电动机扩大机功率)

表 1-2

部分金属切削机床设备修理复杂系数表(电压 500 伏以下)

序 号	设备名称	型 号	规 格	修 理 系 数		备 注
				机 械	电 气	
1	落地车床	DP5000	Φ5 000	50	11	
2	立式车床	C512	Φ1 250	17	23	
3	普通车床	C630	Φ600×8 000	27	5	
4	普通车床	C61160	Φ1 600×8 000	45	39	
5	摇臂钻床	Z35	Φ50×1 600	11	12	
6	卧式镗床	T68	Φ85	19	10	
7	平面磨床	M7120	200×630	9	9	
8	立式铣床	X53	400×1 600	15	11	
9	龙门刨床	B2010	1 000×3 000	27	56	
10	龙门刨床	B220	2 000×6 000	46	70	
11	插 床	B5050A	500	14	5.5	
12	卧式拉床	L6140	40T×2 000	18	11	
13	金属圆锯床	G6014	Φ1 430	16	6	
14	电脉冲加工机床	D5570A	700×600×400	5	15	
15	线切割机床	J-01045	200×125×50	6	40	

表 1-3

部分变配电站设备修理复杂系数

名 称	规 格	$F_{\text{电}}$	名 称	规 格	$F_{\text{电}}$
电力变压器	320 千伏安	13	跌落保险	3~10 千伏每组	1
电力变压器	560 千伏安	15	避 雷 器	FS 型	1
电力变压器	750 千伏安	17	避 雷 器	FZ60 千伏	1
电力变压器	1 000 千伏安	19	低压配电盘		2~3
电力变压器	1 800 千伏安	23	动力配电箱		1
电力变压器	3 200 千伏安	28	隔离开关		1~2
高压开关柜	6~10 千安	6	油 开 关		2
高压汇流排	单相 100 米	3	磁力起动器		0.5~1.5

表 1-4

部分起重、锻压设备修理复杂系数

序 号	设备名称	型 号	规 格	修 理 系 数	
				机 械	电 气
1	弹簧锤	M62	60 千克	7	3
2	水压机		1 200 吨	39	38
3	水压机		2 100 吨	60	45
4	单臂立式油压机		800 吨	30	18
5	磨擦压力机	J53-300	300 吨	17	9
6	冷锻机	AA129	8	16	4
7	剪板机	Q11-20×3000	20×3 000	20	7
8	联合冲剪机		20	14	7
9	桥式起重机	跨距 23 米	10 吨	11	20
10	卷扬机		5 吨	6	4