“4化2翼3表”突破电气类专业课程学习的重点和难点——电气识图

李炳
北京市工业技师学院，北京 100023
DOI: 10.61369/ETR.2026300040

摘　　要： 电气识图是电气类专业课程学习的重点和难点，突破学习重点是巩固学习效果的保障，突破学习难点是提高学习效率的关键。通过准确地界定电气识图学习的重点和难点，分析其形成原因，探究其核心能力，制定“4化”突破思路——顶层逻辑定方向、创建“2翼”突破策略——中层设计选路径、构建“3表”突破措施——底层执行抓落实，锤炼形成系统化的电气识图思维，突破电气类专业课程学习的重点和难点—电气识图，对于培育学生的电气专业学习积极性，提高学生的电气专业学习兴趣，有着深远意义[1]。

关 键 词： 电气识图；“4化”；“2翼”；“3表”

Breaking Through Key and Difficult Points of Electrical Professional Course Learning with "Four Transformations, Two Wings and Three Tables" ——Electrical Drawing Reading

Li Bing
Beijing Industrial Technician College, Beijing 100023

Abstract: Electrical drawing reading is both a key and difficult part of the curriculum learning for electrical majors. Mastering the key learning points guarantees solid learning outcomes, while breaking through difficult points is the core to improving learning efficiency. By accurately defining the key and difficult points of electrical drawing reading, analyzing their formation causes and exploring core professional competencies, this paper proposes a systematic teaching breakthrough system. It formulates the "Four Transformations" approach for top-level logical orientation, constructs the "Two Wings" strategy for middle-level path design, and establishes the "Three Tables" measures for bottom-level implementation. The system helps students form systematic thinking for electrical drawing reading and effectively tackle the key and difficult learning challenges in electrical courses. It is of far-reaching significance for stimulating students' learning initiative and enhancing their interest in electrical professional study.

Keywords: electrical drawing reading; Four Transformations; Two Wings; Three Tables

电气识图是电气类专业课程学习的重点和难点，本文笔者通过分析电气识图成为学习重点和难点的原因，探究电气识图核心能力，制定繁杂电气识图简单化、简单电气识图流程化、流程电气识图标准化、标准电气识图制度化的“4化”突破思路，创建“工学一体”和“表格凝练”的“2翼”突破策略，构建电气元器件标识校对表、电气元器件接线柱编号汇总表和电气接线表的“3表”突破措施，引导学生锤炼形成系统化的电气识图思维，突破电气类专业课程学习的重点和难点—电气识图[2]。

一、电气识图成为电气类专业课程学习重点和难点的原因分析

（一）电气识图成为电气类专业课程学习重点的原因分析

电气识图之所以成为电气类专业课程学习重点，原因是：它是电气工程项目从概念到实现全过程中不可或缺的技术语言和安全保障。

电气系统的布线、配电、控制回路等都必须用统一的图形符号和标准化的电气图纸来表达，电气图纸分为电气安装图、电气原理图、电气接线图。[3] 电气类课程都要以电气图纸为依据开展电气安装、电气接线、电气功能调试、电气系统维护和维修等学习任务，只有熟练掌握电气识图，才能在电气安装、电气接线、电气功能调试、电气系统维护和维修等各环节实现信息的准确传递，避免因误读图纸导致的接线错误、设备损坏或安全事故。

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

教育理论与研究26年30期-版权页：半月刊 第4卷第30期 2026年8月刊.indd 124 2026/10/13 16:03:39

（二）电气识图成为学习难点的原因分析

电气识图之所以成为电气类专业课程学习难点，原因是：电气符号体系庞大且抽象，电气符号的接线柱零散分布且编号可能与电气元件实物不一致，电气原理图连接信息密度大，具体如下：

1. 电气符号体系庞大且抽象

电气设备种类繁多，每一种类的电气设备都有对应专用的电气原理图，电气原理图使用大量电气符号（开关、接触器、继电器、接线端子等），而这些电气符号的意义往往只有在电气专业教材或标准中才能查到，学生缺乏查阅资料的能力，导致“看不懂、记不住”。

电气符号具有抽象化的特征，学生缺乏电气工程实践经验，导致电气图纸中的电气符号不能和电气元件实物一一对应，建立关联。

2. 电气符号的接线柱零散分布且编号可能与电气元件实物不一致

电气原理图强调功能关系，布局往往是逻辑化的，例如同一个电气元器的若干个接线柱可能会分布在电气原理图的不同区域，学生缺乏统筹识图的习惯，导致“丢三落四”[4]。

受电气设备生产批次、维修更换不同厂家备件等影响，可能会造成电气原理图中电气符号的接线柱编号和真实设备上电气元件的接线柱编号不一致，学生缺乏电气工程实践经验，导致难以把电气符号接线柱编号对应到真实电气元件接线柱编号上。

3. 电气原理图的电气连接信息密度高

电气原理图几乎全部由电气符号和连线组成，文字说明极少，电气连接信息密度高，学生若不熟悉每个电气符号的含义和各个接线柱之间的连接关系，就会感到符号太多、文字太少，电气识图时容易产生认知负荷[5]。

二、电气识图学习的突破思路

基于以上电气识图的重点、难点成因分析，笔者在电气识图学习中制定了繁杂电气识图简单化、简单电气识图流程化、流程电气识图标准化、标准电气识图制度化的“4化”突破思路，具体如下：

（一）繁杂电气识图简单化

电气设备种类繁多，每一种类的电气设备都有对应专用的电气原理图，电气设备的电气原理图纸，少则十几张，多则上百张。

针对电气符号体系庞大且抽象的难点，根据电气原理图强调功能关系，逻辑化布局的特点，在学习过程将繁杂电气图纸依据电路功能，划分为单一功能电路，对每个单一功能电路依次进行电气识图分析，实现繁杂电气图纸学习的简单化。

（二）简单电气识图流程化

电气识图核心能力在于精准梳理每一根导线的电气连接信息，精确定位每一根导线两端连接的电气元器件的接线柱编号，在学习过程对每个单一功能电路中的电气元器件依次进行标识校对、接线柱编号汇总、电气连接关系梳理，实现电气识图学习的流程化。

（三）流程电气识图标准化

将电气识图的3个学习流程（电气元器件标识校对、电气元器件接线柱编号汇总、电气连接关系梳理）进行归纳总结，提炼出每个学习流程的关键元素，在学习过程中遵照执行，实现电气识图学习的标准化[6]。

（四）标准电气识图制度化

以上述“3化”为突破思路开展电气识图学习时，电气元器件标识校对、电气元器件接线柱编号汇总、电气接线关系梳理的工作量是极其庞大，从表面看这种处理难点的方式浪费时间，而实际效果却能很好地引导学生完成对电气识图核心能力的建构，即电气元器件标识→电气元器件接线柱编号→电气连接关系，在学习过程中照此执行，久久为功，实现电气识图学习的制度化。

三、电气识图学习的突破策略

基于以上电气识图的重点、难点成因分析和突破思路，笔者在电气识图学习中创建了“工学一体”、“表格凝练”的“2翼”突破策略，具体如下：

（一）工学一体

通过工学一体构建学习情景，将企业真实的工作任务引入课堂教学，以任务为导向，开展电气识图（看图纸）并与实际电气线路校对（实际操作），赋能学习过程的可视化和趣味性，激发学生的学习热情，从以下2个方面突破电气符号体系庞大且抽象的难点，提升学习效率：

1. 直观理解、缩短认知曲线

电气柜中实际电气接线比抽象电气原理图更直观，能够帮助学生精准定位电气元件安装位置，精炼汇总电气元件接线柱编号和高效梳理电气线路连接关系，从而提升电气识图学习效率。

2. 发现、纠正并记录错误

通过电气柜中实际电气接线与电气安装图、原理图（电气元件安装位置、电气元件标识、电气元件接线柱和电气连接关系等）反复对比，在对比过程中，学生需要动手标注、记录标识、接线柱编号、电气连接关系等信息，这种“看—写—比对”的学习策略，能够快速定位实际电气线路与电气原理图不符之处，形成“发现—纠正—记录”闭环，提升电气识图学习的针对性和准确性，从而提升电气识图学习效率。

（二）表格凝练

通过提取电气元器件标识校对、电气元器件接线柱编号汇总和电气连接关系梳理三个学习流程中的关键元素，将其一一对应凝练创建《电气元器件标识校对表》、《电气元器件接线柱编号汇总表》和《电气接线表》，便于学生对比三张表格中的关键元素，去发现电气元器件标识、电气元器件接线柱编号和电气连接关系彼此间的关联性，突破电气符号的接线柱零散分布且编号可能与电气元件实物不一致、电气原理图的电气连接信息密度高的难点[7]。

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

教育理论与研究26年30期-版权页：半月刊 第4卷第30期 2026年8月刊.indd 125 2026/10/13 16:03:39

四、电气识图学习的突破措施

基于以上电气识图的重点、难点成因分析，“4化”突破思路、“2翼”突破策略，笔者在电气识图学习中构建了“3表”的突破措施，以自动化设备电气控制柜中常见的 AC220V 维修插座供电线路为例，见图1，进行说明，具体如下：

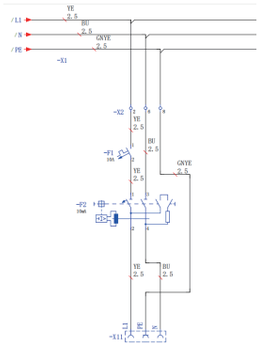


图1 AC220V 维修插座供电线路

（一）电气元器件标识校对表

在学习过程中，针对每一个功能电路逐一进行电气符号和电气元件实物关联性分析。根据 AC220V 维修插座供电线路元器安装图、电气原理图，查阅电气专业教材或标准中的电气符号，填写表1并校对电气柜中 AC220V 维修插座供电线路电气元器件标识是否齐全，如有缺失，请补齐[8]。

样表如下：

表1AC220V 维修插座供电线路电气元器件标识校对表

序号	元件名称	元件标识	元件标识校对是否齐		备注
1	端子排	-X1	是 ●	否 ○	
2	端子排	-X2	是 ●	否 ○	
3	空气开关	-F1	是 ●	否 ○	
4	漏电保护器	-F2	是 ●	否 ○	
5	三孔单相插座	-X11	是 ●	否 ○	

（二）电气元器件接线柱编号汇总表

在学习过程中，针对每一个功能电路逐一进行电气符号接线柱编号和真实电气元件接线柱编号对比分析。根据 AC220V 维修插座供电线路电气元器件安装图、电气原理图、表1，填写表2并校对电气符号接线柱编号和电气柜中电气元件实物接线柱编号是否一致，如不一致，以电气柜中电气元件实物的接线柱编号为准，校对要求如下：

①按照自左向右、自上而下的排查顺序，对电气原理图中电气符号的接线柱进行拉网式排查。

②将同一个电气元件的接线柱编号，记录在表中相邻的行中。

图1中三孔单相插座 -X11 的接线柱编号分别是 L1、PE 和 N，而电气元件实物中三孔单相插座 -X11 的接线柱编号分别是 L、⏚ 和 N，以电气元件实物实物为准，样表如下：

表2 AC220V 维修插座供电线路电气元器件接线柱编号汇总表

序号	元件名称	元件标识	接线柱编号	接线柱编号校对是否一致		备注
1	端子排	-X1	L1	是 ●	否 ○	
2	端子排	-X1	N	是 ●	否 ○	
3	端子排	-X1	PE	是 ●	否 ○	
4	端子排	-X2	2	是 ●	否 ○	
5	端子排	-X2	6	是 ●	否 ○	
6	端子排	-X2	8	是 ●	否 ○	
7	空气开关	-F1	1	是 ●	否 ○	
8	空气开关	-F1	2	是 ●	否 ○	
9	空气开关	-F2	1	是 ●	否 ○	
10	空气开关	-F2	2	是 ●	否 ○	
11	空气开关	-F2	3	是 ●	否 ○	
12	空气开关	-F2	4	是 ●	否 ○	
13	三孔单相插座	-X11	L	是 ○	否 ●	
14	三孔单相插座	-X11	⏚	是 ○	否 ●	
15	三孔单相插座	-X11	N	是 ●	否 ○	

（三）电气接线表

在学习过程中，针对每一个功能电路逐一进行电气连接信息对比分析。根据 AC220V 维修插座供电线路电气元器件安装图、电气原理图、表1、表2，填写表3并校对电气连接信息和电气柜中电气元件实际接线是否一致，如不一致，以电气原理图中电气连接信息和电气元件实物的接线柱编号为准，对电气柜中电气元件实际接线、导线规格、导线颜色等不符合电气原理图要求的进行调整，同进确定导线下线长度，校对要求如下：

①按照自左向右、自上而下的排查顺序，对电气原理图中电气连接信息进行拉网式排查。

②确定电气接线的下线长度时，要求在线槽中预留10mm，作为维修余量。

样表如下：

表3 AC220V 维修插座供电线路电气接线表

导线编号	连接点1		连接点2		线缆型号规格颜色	下线长度（mm）	备注
	元件标识	接线柱编号	元件标识	接线柱编号			
1	-X1	L1	-X2	2	2.0^{mm2}，BRV，黄色	145	
2	-X2	2	-F1	1	2.0^{mm2}，BRV，黄色	190	
3	-F1	2	-F2	1	2.0^{mm2}，BRV，黄色	400	
4	-F2	2	-X11	L	2.0^{mm2}，BRV，黄色	78	

 Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

教育理论与研究26年30期-版权页：半月刊 第4卷第30期 2026年8月刊.indd 126 2026/10/13 16:03:39

导线编号	连接点1		连接点2		线缆型号规格颜色	下线长度（mm）	备注
	元件标识	接线柱编号	元件标识	接线柱编号			
5	-X1	N	-X2	6	2.0$^{mm^2}$，BRV，蓝色	143	
6	-X2	6	-F2	3	2.0$^{mm^2}$，BRV，蓝色	190	
7	-F2	4	-X11	N	2.0$^{mm^2}$，BRV，蓝色	60	
8	-X1	PE	-X2	8	2.5$^{mm^2}$，BRV，黄绿双色	148	
9	-X2	8	-X11	⏚	2.5$^{mm^2}$，BRV，黄绿双色	600	

五、小结

笔者通过分析电气识图成为学习重点和难点的原因，探究电气识图核心能力，制定“4化”突破思路、创建“2翼”突破策略、构建“3表”突破措施，从方向、路径和执行三个层级引导学生开展电气元件标识校对、电气元件接线柱编号汇总、电气连接关系梳理的学习，提升学生查阅资料能力，建立电气图纸中的电气符号和电气元件实物关联，精准梳理每一根导线的电气连接信息，精确定位每一根导线两端连接的电气元器件的接线柱编号，培育学生锤炼形成系统化的电气识图思维，建构电气识图核心能力，即电气元器件标识→电气元器件接线柱编号→电气连接关系，突破电气类专业课程学习的重点和难点—电气识图[9-10]。

参考文献

[1] 叶录京 . 《机械与电气识图》第四版 [M]. 中国劳动社会保障出版社，2024年5月 .

[2] 李湘、谢琴 . 构建降低技工院校学生认知负荷的工学一体化教学策略模式研究 [J]. 科技风，2025（16）:17-19.

[3] 帅智康，马子骥，李佳勇，等 . 双碳背景下电气类专业课程体系改革 [J]. 电气电子教学学报 ,2025,47(4):22-25.

[4] 王伟，王静文 . 虚拟仿真在电气类专业课程教学中的实践研究 [J]. 大学 ,2025,(11):81-84.

[5] 周湛清，耿强，杨汇滨 . 微课在高校电气类专业教学中的应用实践 [J]. 新课程教学（电子版）,2025,(1):146-148.

[6] 王常顺，张煌，单素素 . 一流专业建设背景下电气类专业课程群建设与课堂教学改革探索 [J]. 科学咨询 ,2025,(1):63-66.

[7] 周珣，黄素娟，杨城 . 立德树人背景下电气类专业课程教学改革与实践——以 " 电力电子技术 " 课程为例 [J]. 工业和信息化教育 ,2024,(10):77-80.

[8] 张懿 . 面向电气类专业的基于 Python 与人工智能的教学改革研究 [J]. 中国教育技术装备 ,2024,(4):62-64+73.

[9] 毛景魁，仝战营 . 电气类专业虚实结合的实验教学模式实施与评价——以电气控制与 PLC 课程实验为例 [J]. 时代汽车 ,2023,(16):35-37.

[10] 朱学飞，李洁茹 . 技能竞赛对电气类专业教学改革的促进 [J]. 上海轻工业 ,2023,(1):82-84.

Copyright © This Work is Licensed under A Commons Attribution-Non Commercial 4.0 International License.

教育理论与研究26年30期-版权页：半月刊 第4卷第30期 2026年8月刊.indd 127 2026/10/13 16:03:39

教育理论与研究26年30期-版权页：半月刊 第4卷第30期 2026年8月刊.indd 128 2026/10/13 16:03:39