
**THE DESIGN OF LOW-VOLTAGE MOTOR CONTROL CABINET
BY TWO RUNNING AND ONE BACKUP BASED ON
SCHNEIDER'S SOFT-STARTER**

This research is The Design of Low-voltage Motor Cabinet by Two Running and One Backup Based on Schneider's Soft-starter. The main purpose of this topic is an airport in air-conditioning room renovation project, and switch to soft starting control for three 55KW cold and warm water pumps. After the transformation of cold and warm water pumps, the cold and warm water has a more convenient, efficient and energy-saving features, and provides convenient for people to travel at the airport.

From the point of view by this paper of theoretical analysis, the motor control method and control system design was discussed. Subject based on Schneider ATS-22 Soft Starter and designed the cold and warm water pump control cabinets. Including the choice of hardware devices, electrical control cabinet control programs and control system design. The choice of hardware devices including Soft Starters, Alternating Current Contactor, Intermediate Relay, Time Relay, and a detailed analysis of the functions and working principle of each part of the hardware device. The design of the control scheme including one for one, one running and one standby, more then a drag, these three programs for different load requirements occasions, with their own characteristics. Design of the control system, in order to achieve the owner's requirements, this motor starting control cabinets, cabinets must be able to implement a standby motor selection manual control, remote control, front running display, fault display and reset functions. Discusses the overall framework to draw circuit diagrams, and then through the secondary control system design of the logical process flow chart.

Soft Starter used Schneider ATS-22 of new products. The soft-start products are fully functional and compact design to date. Not only to make the most of reduced vibration and shock, reducing equipment are subject to mechanical stress, prolong the life, and very economical, can greatly save installation facilities and operating costs.

Key words: Soft Starter; Motor Control Cabinet; Two Running and One Backup

第一章 绪论.....	1
1.1 电动机启动的意义.....	1
1.2 电动机启动的现状.....	1
1.3 论文研究的内容.....	3
第二章 硬件设备特性介绍.....	4
2.1 软启动器.....	4
2.1.1 软启动器的工作原理.....	5
2.1.2 软启动器的启动方式.....	5
2.1.3 软启停装置的主要功能.....	5
2.1.4 软启动器与传统降压启动器的比较.....	6
2.2 交流接触器.....	6
2.2.1 交流接触器的工作原理.....	6
2.2.2 交流接触器的分类.....	7
2.3 中间继电器.....	8
2.3.1 中间继电器的工作原理.....	8
2.3.2 中间继电器的分类.....	8
2.3.3 中间继电器与交流接触器的比较.....	9
2.4 时间继电器.....	9
2.4.1 时间继电器的工作原理.....	10
2.4.2 时间继电器的分类.....	11
2.5 其他设备.....	11
2.5.1 熔断器.....	11
2.5.2 按钮开关.....	31
第三章 电机控制柜控制方案分析与设计.....	12
3.1 一拖一控制方案.....	12
3.2 一拖多控制方案.....	13
3.3 一用一备方案.....	13
3.4 二拖三控制方案.....	14
3.5 本章小结.....	14
第四章 控制系统设计.....	15
4.1 概述.....	15
4.2 主电路.....	15
4.3 二次控制系统原理与设计.....	18
4.3.1 备用电机选择电路设计.....	18
4.3.2 起停控制系统.....	19
4.3.3 软起动机接线端子电路.....	21
4.3.4 显示电路.....	21
4.3.5 面板设计.....	22
4.4 控制柜实物图.....	23



第五章 总结.....	34
参考文献.....	45
致谢.....	57

第一章 绪论

1.1 电动机启动的意义

异步电动机因结构简单、性能稳定、性价比高等优点，在工矿业、农业、商业、航运交通等各种需要电力传动的行业中得到了广泛的使用。特别是随着现代控制技术和电力电子技术的快速发展，交流异步电动机的调速问题得到了很好的解决，交流电机调速性能已能够与直流电机调速比肩，使异步电机的使用范围更加广泛。随着科学技术的快速发展和人们生活水平的提高，对电机的控制技术也提出了越来越高的要求。其中电机的高效启动控制就是被关注的热点之一。

传统的电机启动方式有直接启动和降压启动两种方式。采用直接启动时，虽然使用设备少，成本低，但是启动电流很大，空载启动时约为额定电流的 4-8 倍，对电机本身和电机所接入的配电网都会产生不利影响。为了降低电机启动时的启动电流，科研学者和工程师们相继提出了自耦变压器启动、星三角启动、定子侧串电阻启动等传统降压启动方法。这些启动方式在一定程度上有效减小了电机的启动电流，在过去的一段时间内曾得到了广泛的使用。但是在启动过程中的无法实现电压的平滑调节，具有一些电流冲击。随着电力电子技术和微型控制器的快速发展，近半世纪来，出现了性能优越的新型电机软启动方式，如价格低廉的液阻软启动，重复性好的磁控软启动，功能齐全的晶闸管软启动和发展迅速的变频器等。其中晶闸管软启动器因结构简单紧凑，维护量小，价格适中，功能齐全，启动重复性好等优点，得到了非常广泛的应用。

在某机场制冷制空调房改造项目中，需要对三台 55KW 的冷温水泵改用软起控制，要求主器件采用国际知名品牌。因此本课题使用施耐德电气公司的 ATS-22 软启动器来设计一个冷温水泵控制柜。电机控制方式选择了新颖的二拖三控制方式，即两台工作一台作为备用。要求能够实现备水泵的灵活切换，能够实现手动、联动双重控制，并且能够显示水泵的运行状态。要求熟悉电机的启动发展历程，软启动器的工作原理，最后能够使用 AutoCAD 画出控制柜的主电路和二次控制电路图，加强电气控制的设计能力。

1.2 电动机启动的现状

软启动是保证电网安全运行的重要基础，它是一种集电机软启动，软停车，轻载节能等众多保护功能于一体的新颖电机控制系统。在国外也叫做 Soft Starter。近年来，

随着科学技术的发展，特别是电能技术和微电子技术的不断进步，许多工程师对软启动展开了大量的研究，对这项技术不断的更新和完善其中软启动技术主要包括：一液阻软启动，二磁控式软启动，三晶闸管软启动，四变频器柜

重点介绍两种软启动技术：一晶闸管软启动，一般就直接叫其软启动器也是当今市面上应用的最多的一种软启动技术，此类软启动产品问世的时间还不到 30 年，不过很多科学家却认为此类软启动器是当今电子器件长足进步的结果，且会给软启动行业引发一种革命它的主要性能比液阻软启动器要优秀太多柜液阻软启动产品完全达不到晶闸管软启动产品的如下优点：体积小，结构紧，免维护，功能全，重复优，保护强等柜不过晶闸管软启动并不是完美无缺，它还是有缺点的，一个是它的高压产品成本太高，现在基本上是液阻软启动的 5 到 10 倍，其次是晶闸管引起的高次谐波比较严重柜二是变频器，在当今电机控制领域中，功能最齐全，技术含量最高同时控制效果最好的也就是变频调速器了柜电机的转速和转矩的调节就是通过改变变频控制器的频率来实现的柜变频控制器需要用到非常多专业技术的知识，例如：电子技术，微机技术等，所以它的成本太高了，而且维护的成本也非常高，所以如果把变频器用在调速以外的方面，性价比不高柜

软启动器于 20 世纪投入市场，填补了星-三角启动器和自耦减压启动器在功能实用性和价格之间的鸿沟柜采用软启动器意味着电动机可以平稳的启动柜所以在市场上软启动产品得到了广泛的应用，并且“水锤效应”这种由水泵停止时所产生的效应根本不会产生柜从传统的启动方式发展到现在软启动方式，最后到现在变频调速器的出现柜软启动装置是当之无愧的过渡产品柜

从应用方面来看，软启动器和变频调速器，它们在实际应用方面完全不一样柜软启动器柜实际上是个调压器，输出只改变电压不会改变频率，而变频器则是用于需要调速的地方，其输出不但改变电压而且同时改变频率柜不过从功能上来看，变频器是一种性能更为强大的软启动产品，因为它拥有软启动器该有的所有的功能柜在我国变频器的核心器件 IGBT 和芯片一直依赖进口，这是我国国产变频器发展的瓶颈，即使我国的变频器产业在不断的提升柜我国在软启动技术方面和国外发达国家相比之下还有诸多不足，如何能把软启动控制器做的经济，简单，耐用，是我国未来需要面对的问题柜

在 21 世纪，“节能减排”早已成为了一个全世界的话题柜作为世界大国的中国也在积极响应着号召柜低能源消耗、低环境污染的低碳经济将是中国未来发展必须要走的路柜现如今，中国正在积极地推动低碳经济，相关的政策早已出台柜我国为国内的变频调速

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/556203104053010213>