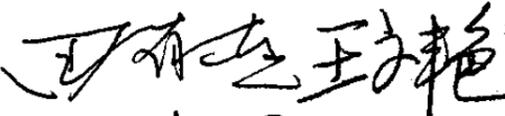
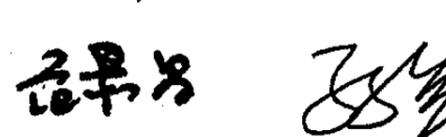


# 电气设备节能设计

批准部门 中华人民共和国建设部 批准文号 建质[2006]281号  
 主编单位 中国建筑标准设计研究院 统一编号 GJBT-971  
 全国工程建设标准设计强电专业专家委员会  
 实行日期 二〇〇六年十二月一日 图集号 06DX008-2

主编单位负责人   
 主编单位技术负责人   
 技术审定人   
 技术负责人 

## 目 录

### 编制说明、图形符号

目 录 .....	1
编制说明 .....	3
图形符号及参照代号字母代码 .....	6
交流电动机调速方案 .....	9
常用交流电动机调速方案性能比较 .....	10

### 概略图、框图

电动机软起动节能柜框图 .....	11
电动机轻载节电器框图 .....	12
绕线转子感应异步电动机串级调速概略图 .....	13
绕线转子感应电动机内反馈串级调速概略图 .....	14
10(6)kV高压电动机变频系统概略图 .....	15

变频调节风机和水泵概略图(一) .....	16
变频调节风机和水泵概略图(二) .....	17
变频调节风机和水泵概略图(三) .....	18
变频调节风机和水泵概略图(四) .....	19

### 控制电路图

潜水泵电动机控制电路图 .....	20
给水泵电动机控制电路图 .....	22
液位控制电动机控制电路图(一) .....	24
液位控制电动机控制电路图(二) .....	25
变极电动机直起控制电路图(一) .....	27
变极电动机直起控制电路图(二) .....	29
变极电动机直起控制电路图(三) .....	30

目 录							图集号	06DX008-2	
审核	李道本		校对	孙兰		设计	范景昌	页	1

电气元器件明细表 .....	31
变极电动机直起控制电路图(四) .....	32
变极电动机直起控制电路图(五) .....	33
电气元器件明细表 .....	34
变极电动机直起控制电路图(六) .....	35
变极电动机自耦降压起动电路图(一) .....	37
变极电动机自耦降压起动电路图(二) .....	38
电气元器件明细表 .....	39
变极电动机自耦降压起动电路图(三) .....	40
变极电动机软起动控制电路图 .....	41
电气元器件明细表 .....	42
变极电动机变频调速控制电路图 .....	43
10(6)kV高压电动机控制电路图示例 .....	45

### 配置图

新风处理机组控制配置图(二管制) .....	48
冷水泵系统控制配置图 .....	49
冷水机组控制配置图 .....	50
冷却水系统控制配置图 .....	51
现场元器件明细表 .....	52

### 相关资料

传动装置效率表 .....	53
异步电动机无功电容补偿量表 .....	54
异步电动机技术参数的相互影响 .....	55
内馈调速系统技术资料 .....	56
YQT <sub>2</sub> 系列(10kV)中型三相电动机技术数据 .....	57
YQT <sub>2</sub> 系列(6kV)中型三相电动机技术数据 .....	58

目 录								图集号	06DX008-2
审核	李道本	李道本	校对	孙兰	设计	范景昌	范景昌	页	2

# 编制说明

## 1. 编制依据

建设部建质[2006]71号文关于印发《2006年国家建筑标准设计编制工作计划》的通知。

《评价企业合理用电技术导则》GB/T 3485-1998。

《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2005。

《通用用电设备配电设计规范》GB 50055-1993。

《智能建筑设计标准》GB/T 50314-2006。

## 2. 适用范围

2.1 本图集适用新建、改建、技改项目的电气设备节能设计。

2.2 本图集适用于用电单位电气设备的电气节能改造。

## 3. 电气设备节能的一般措施

### 3.1 变配电设备的节能

3.1.1 根据用电性质、用电容量,选择合理供电电压和供电方式;

3.1.2 变配电所的位置接近负荷中心,减少变压级数,缩短供电半径,合理选择导线截面;

3.1.3 控制总线损率及受电端电压在允许电压的偏差范围内;

3.1.4 根据用电设备的工作状态,合理分配与平衡负荷,使用电均衡化;

3.1.5 单相用电负荷应均匀分配在三相网络;

3.1.6 合理设置集中与就地无功补偿设备;

3.1.7 正确选择和配置变压器容量、台数、运行方式,合理调整负荷,实

现变压器经济运行;

3.1.8 变配电设备配置相应的测量和计量仪表;

3.1.9 根据需要抑制非线性负荷产生的高次谐波。

### 3.2 电动机的节电

3.2.1 根据负荷特性合理选择电动机,采用高效率的电动机;

3.2.2 恒负载连续运行,功率在250kW及以上,宜采用同步电动机;

3.2.3 功率在200kW及以上,宜采用高压电动机;

3.2.4 异步电动机在满足机械负载要求的前提下,采取调压节电,并使电动机工作在经济运行范围内;

3.2.5 风量、流量经常变化的负荷,宜采用电动机调速运行的方式进行调节;

3.2.6 异步电动机在安全、经济合理的条件下,可采取就地补偿,提高功率因数,降低线路损耗;

3.2.7 交流电气传动系统中的设备、管网和负载相匹配,达到系统经济运行,提高系统电能利用率;

3.2.8 功率在50kW及以上的电动机单独配置电压表、电流表、有功电度表等计量仪表,监测与计量电动机运行参数。

## 4. 本图集的主要内容

4.1 本图集的图形符号和参照代号字母代码。

编制说明							图集号	06DX008-2
审核	李道本	李道本	校对	孙兰	设计	范景昌	页	3

- 4.2 合理选择交流异步电动机所需技术参数相互关系表及传动装置效率表。
- 4.3 提高功率因数就地补偿的异步电动机无功电容补偿量表。
- 4.4 调速节能交流电动机调速方案及性能的比较表。
- 4.5 电动机软起动节电柜框图。
- 4.6 电动机轻载节电器框图。
- 4.7 低压绕线转子感应异步电动机串级调速概略图。
- 4.8 绕线转子感应电动机内反馈串级调速概略图。
- 4.9 一台变频器调节一用一备泵,当变频器故障或维护时,手动电动机直接起动、补偿起动的主电路概略图。
- 4.10 一台变频器调节二用一备(三用一备)泵,当变频器故障或维护时,手动电动机直接起动、补偿起动的主电路概略图。
- 4.11 二变频器互为备用调节二用一备(三用一备)泵,当变频器因故解列后,电动机直起的主电路概略图。
- 4.12 一变频器调节一风机,当变频器因故解列后,电动机直起过程短接热继电器及晶闸管软起的主电路概略图。
- 4.13 潜水泵、给水泵电动机(一用一备)液位控制电路图。
- 4.14 液位控制电动机直起、星—三角降压起动控制电路图。
- 4.15 有级调速变极电动机直起控制电路图。
- 4.16 风机有级调速变极电动机直起过程短接热继电器控制电路图。
- 4.17 用于排风机兼作排烟风机变极电动机自耦降压起动控制电路图。
- 4.18 用于按空气是否超标控制送排风机变极电动机软起控制电路图。

- 4.19 适应风机调速范围宽及解决普通鼠笼电动机低速散热不好的需要,送排风机拖动电动机采用变极电动机并变频调速的控制电路图。当变频器因故解列,经旁路开关供电,使变极电动机直起有级调速。
- 4.20  $\geq 200\text{kW}$ 电动机提高电源电压等级节电,采用10(6)kV高压电动机二次电路图示例。
- 4.21 用于二管制的新风机组控制配置图。
- 4.22 冷水泵系统控制配置图。
- 4.23 冷水机组控制配置图。
- 4.24 冷却水系统控制配置图。
- 4.25 相关技术资料。

## 5. 本图集变频器的选用原则

- 5.1 变频器的容量按额定输出电流、电动机的功率或额定容量选择。
- 5.2 建筑工程中,风机和水泵负荷的转矩与转速的三次方成正比。低速下的负载转矩较小,选用普通功能型U/f控制通用变频器。
- 5.3 为防止高次谐波污染电力电网,通用变频器的电源侧设置进线电抗器(为通用变频器的选配件);为防止变频器输出高次谐波,使馈出线缆成为发射天线造成幅射污染及产生较大的容性接地电流,馈出线缆采用屏蔽电缆或线缆穿钢管敷设;防止高次谐波影响电动机正常出力,在变频器的负载侧设置输出电抗器(为通用变频器的选配件)。
- 5.4 用户反映:雷击瞬间低电压、瞬间断电、电网波动等现象会使通用变

<b>编制说明</b>							图集号	06DX008-2
审核	李道本	李道本	校对	孙兰	孙兰	设计	范景昌	范景昌
							页	4

变频器自动解列,影响重要的水泵及风机负载连续正常工作,通用变频器可选用有最小电压控制器(也称为直流欠电压控制器)功能或复电后自动再起功能(也称自动再起功能)的通用变频器。

5.5 因外部风力影响风机负载在没有运行时转动、水泵因逆止阀泄漏倒转、电动机从市电供电切换至变频器供电时尚未停稳、瞬时停电自启动时电动机仍在转动等状态时,电动机启动时可能因变频器的过电流保护动作等原因而无法启动,可选用有速度搜索功能(也称为再起功能)的通用变频器。

5.6 给排水系统、采暖通风系统、冷却水系统、冷冻水系统等通过PID控制调节风机、水泵的转速控制风量、水量,并达到节约电能的效果,用于该功能需选用具有PID控制器功能的通用变频器。

5.7 变频调速系统采用PLC工控机控制或是建筑设备监控系统(BAS)、过程控制系统(DCS)的子系统,需通过通信总线实现遥控、遥测、遥信三遥功能及管理功能,选用的通用变频器须配置有能满足系统通信协议要求的通信接口。

5.8 单台容量 $\geq 200\text{kW}$ 采用高压电动机可减少用铜量和线损,具有显著的节能效果。采用高压电动机的风机、泵类负载,通过变频调速调节工况,节能效果会更好。高压变频器可选用间接变频器即交—直—交变频器。本图集中绘出的“10(6)kV高压电动机变频系统概略图”按中—低—中变频器(或称高—低—高变频器)绘制。该类型变频器采用低压变频器,经整流变压器升压和逆变变压器降压使其满足高压电源和高压电机的需要。高—低—

高变频器投资少,变频系统因设变压器降低了效率,一般仅用于功率不大的系统,目前已很少应用。较多应用无输出变压器的二电平、三电平逆变器的电压源型交—直—交变频器。

## 6. 国内中压交流调速简介

国内已有6kV、10kV电压等级双定子绕组的绕线转子异步电动机,可采用内反馈交流调速使风机、水泵负载通过控制转速节能。内反馈交流串级调速系统能够通过电动机定子附加绕组将转差功率回馈电动机本身,使该部分能量以最短的途径参与电磁转换,使电动机定子不必再从电网馈入多余电能做无谓循环,提高了调速系统的效率,进一步提高了节电效果。

## 7. 其他

7.1 概略图、电路图按照《电气技术用文件的编制 第2部分:功能性简图》GB/T 6988.2-1997 idt IEC 1082-2:1993绘制。

7.2 电路图指示灯和按钮的颜色按照《人—机界面标志标识的基本和安全规则 指示器和操作器的编码规则》GB/T 4025-2003(idt IEC60073:1996)编制。

7.3 参照代号的字母代码按照《工业系统、装置与设备以及工业产品—结构原则与参照代号 第2部分:项目的分类与分类码》GB/T 5094.2-2003/IEC 61346-2:2000编制。

7.4 电气元器件按照《明细表的编制》GB/T 19045-2003/IEC 62027:2000 编制。

编制说明							图集号	06DX008-2
审核	李道本	李道本	校对	孙兰	设计	范景昌	页	5

图形符号及参照代号字母代码

名称	图形符号	字母代码	名称	图形符号	字母代码
断路器		Q	变压器		T
微型断路器		F	电流互感器, 一般符号		T
隔离开关		Q	具有两个铁心, 每个铁心有一个次级绕组的电流互感器		T
接触器		Q	具有三条穿线一次导体的电流互感器		T
晶闸管软起动器		Q	变频器, 频率由f1变到f2		T
动作机构, 一般符号		Q	自动复位的按钮开关		S
继电器线圈, 一般符号		K	无自动复位的旋转开关		S
熔断器		F	延时断开的动合触点		K, Q
电抗器, 一般符号		K	延时闭合的动断触点		K, Q
电动机, 一般符号		M	延时断开的动断触点		K, Q
三相绕线式转子感应电动机		M	动合(常开)触点		K, Q
自耦变压器		T	动断(常闭)触点		K, Q

图形符号及参照代号字母代码

图集号

06DX008-2

审核 李道本

李道本

校对

孙兰

设计

范景昌

范景昌

页

6

图形符号及参照代号字母代码

名称	图形符号	字母代码	名称	图形符号	字母代码
先断后合的转换触点		Q, K	指示灯		P
电缆中的导线		W	液位控制		B
可调电阻器		R	边界线		—
锁扣的闭锁器件		—	电容器, 一般符号		C
相序变更		—	半导体二极管, 一般符号		K
电流表		P	双向三极晶闸管, 三端双向晶体闸流管		Q
连接		—	无指定形式的三极晶体闸流管		Q
机械联锁		—	接地, 一般符号		—
连接片		X	复合开关, 一般符号		S
插头和插座		X	端子		X
热继电器		B	物件		—
热器件操作		—	缓慢释放继电器线圈		K

图形符号及参照代号字母代码

图集号

06DX008-2

审核 李道本

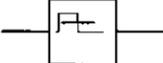
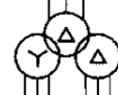
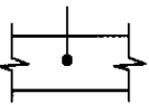
校对 孙兰

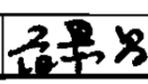
设计 范景昌

页

7

图形符号及参照代号字母代码

名称	图形符号	字母代码	名称	图形符号	字母代码
水流开关		B	电磁调节阀		K
水温度传感器		B	水泵		T
电动调节阀		K	电动蝶阀		T
水静压差传感器		B	冷却塔		T
流量测量元件		B	斩波器		T
液位传感器(开关)		B	三绕组变压器		T
风门执行器		K	电压互感器		T
空气湿度传感器		B	可控整流器		T
空气温度传感器		B	不可控整流器		T
空气压差传感器		B	逆变器		T
防冻开关		B	电缆头		X

图形符号及参照代号字母代码				图集号	06DX008-2
审核	李道本		校对	孙兰	
			设计	范景昌	
				页	8

交流电动机调速方案分类表

交流电动机种类及速度公式	交流电动机调速方案		
异步电动机 $n = \frac{60f}{p}(1-s)$	改变极对数(p)调速	(仅适用于笼型感应异步电动机)	
	改变频率(f)调速	交—直—交变频(包括VVVF与PWM型)	
		交—交变频	
	改变转差率(s)调速	交流电动机调速方案	
		定子外接电抗器	
		晶闸管交流调压	
		调节转子电阻 (仅适用于绕线转子感应异步电动机)	电阻有级切换
电阻斩波控制			
串级调速 (仅适用于绕线转子感应异步电动机)	低同步串级调速 { 静止串级 内反馈串级		
	超同步串级调速		
离合器调速	电磁转差离合器		
	调速型液力耦合器		
同步电动机 $n = \frac{60f}{p}$	它控式	—	
	自控式(无换向器电机)	—	

注:

- 1.公式中n为电动机转速(r/min)<sub>1</sub>; f 为电源频率(Hz); p为电动机极对数; s为转差率。
- 2.风机、泵的轴功率与转速、风机风量、泵流量的三次方成正比。采用调节电动机的转速使工况工作在最佳状态节能。
- 3.本表列出交流电动机改变转速的成熟方案, 供设计参考。

交流电动机调速方案							图集号	06DX008-2	
审核	李道本	设计	范景昌	校对	孙兰	设计	范景昌	页	9

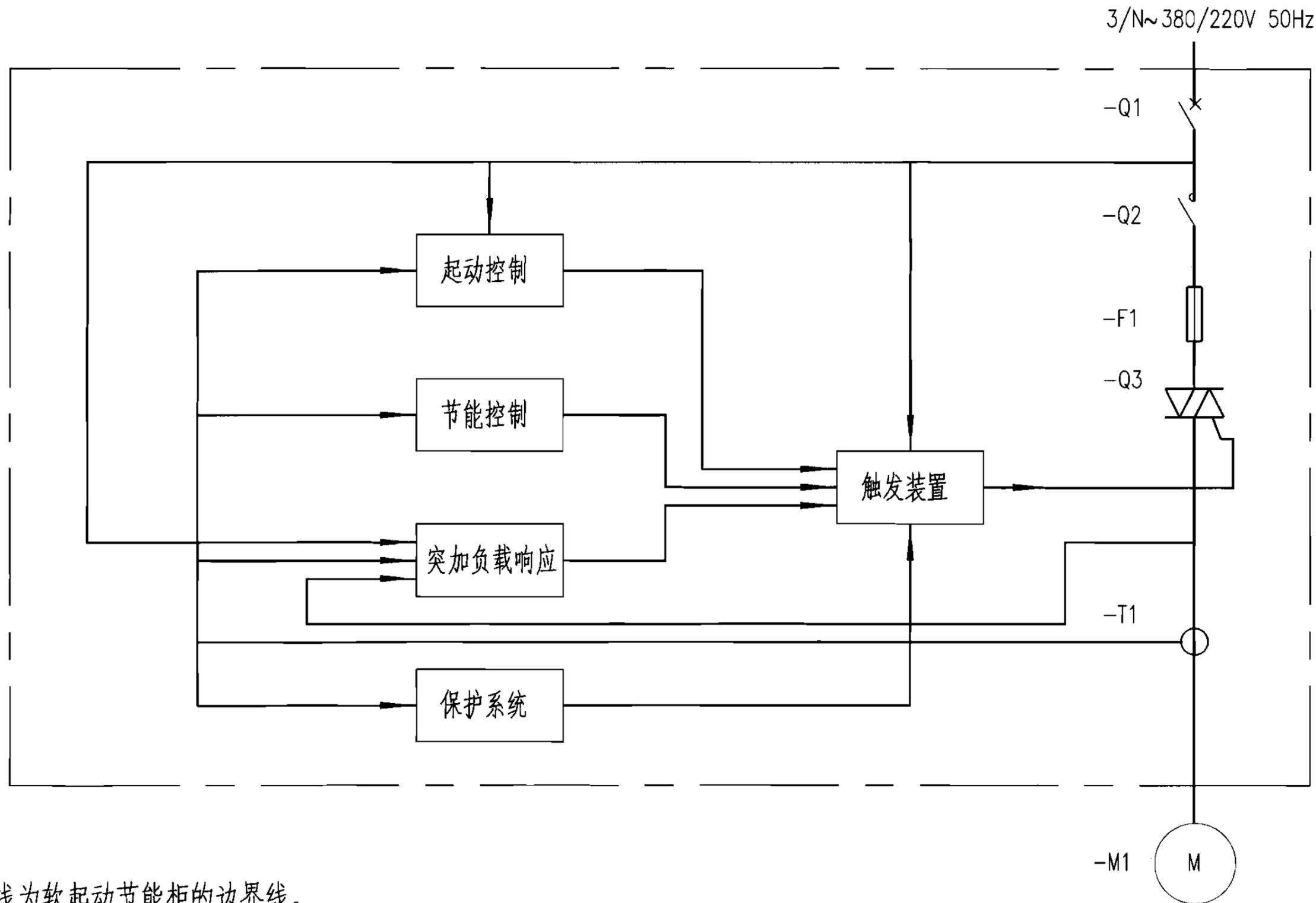
常用交流电动机调速方案性能比较表

调速方案	调速原理	电动机类型	调速比	应用场合	特点
变极调速	改变极对数 $p$	变极电动机	2:1~4:1	有级调速且转换不频繁场合的恒转矩、恒功率负载	简单, 价廉, 转速变化率小
变频调速	改变频率 $f$	同步电动机 笼型感应异步电动机	10:1或更大	高精度宽调速范围无级调速的恒转矩负载	效率高, 系统较复杂, 价格较高, 维修难度大, 有高次谐波, 转速变化率小
定子调压调速	能耗转差调节	笼型感应或绕线转子感应异步电动机	3:1~10:1 (转速闭环)	<5kW的笼型感应异步电动机及<40kW的绕线转子感应异步电动机恒转矩无级调速	效率随转速而成比例下降, 转速变化大, 晶闸管相控有高次谐波
转子串接电阻调速	能耗转差调节	绕线转子感应异步电动机	1.5:1	有级调速, 适用于频繁起、制动、短时运行的负载	简单, 价廉, 特性软, 效率低, 转速变化率大
静止串级调速	改变转差率 $s$	绕线转子感应异步电动机	2:1~4:1	不可逆, 无级调速, 适用于恒转矩负载	效率高, 功率因数低, 低速时转速变化率大, 调速比不宜太大, 有谐波
内反馈串级调速	改变转差率 $s$	具有双定子绕组的绕线转子感应异步电动机	1.6:1~2.0:1	不可逆, 无级调速, 适用于风机、水泵调速节能	系统简单, 效率高, 功率因数高, 定子电流中谐波分量小
转差离合器调速	能耗转差调节	电磁调速异步电动机	5:1~1.0:1 (转速闭环)	恒转矩, 无级调速, 适用于要求平滑启动、短时低速运行的负载	结构简单, 可靠, 易维护, 效率随转速降低而降低, 闭环控制转速变化率小

注:

1. 风机、泵的轴功率与转速、风机风量、泵流量的三次方成正比。采用调节电动机的转速使工况工作在最佳状态节能。
2. 本表列出交流电动机改变转速成熟方案性能比较, 供确定调速技术方案时参考。

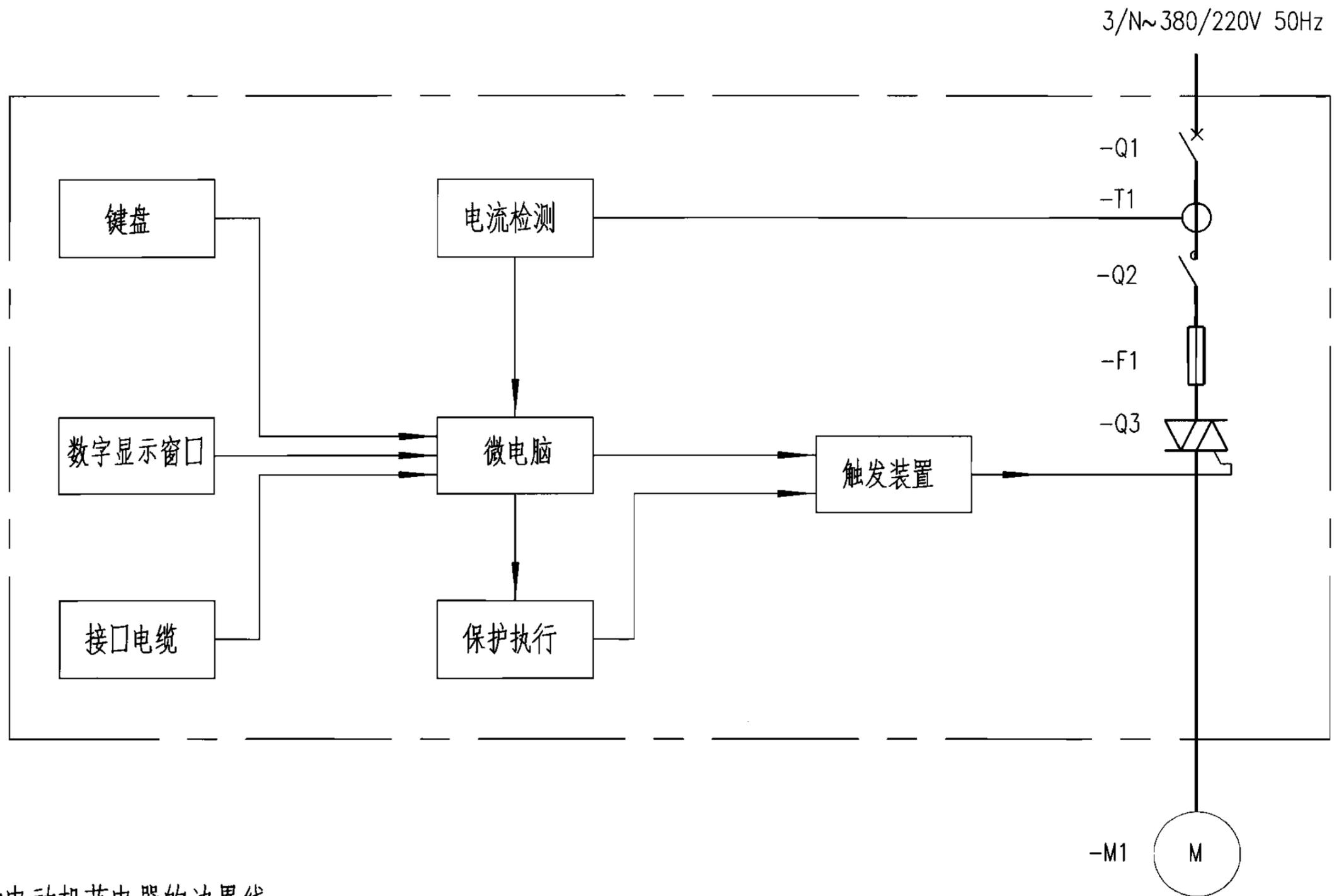
常用交流电动机调速方案性能比较					图集号	06DX008-2
审核	李道本	设计	范景昌	校对	孙兰	页
						10



注：

- 1.点划线为软起动节能柜的边界线。
- 2.软起动节能柜通过控制双向晶闸管导通角调节电动机端电压，使电动机平滑起动，通过限流节约电能；电动机空载或轻载时功率因数低，根据电动机的功率因数的大小控制晶闸管的导通角控制电动机的工作电压，减少电动机的损耗（有功损耗和无功损耗），提高功率因数实现节能。
- 3.软起动节能柜属于转差功率消耗型调速系统，适用于风机、泵类负载。对起重机、车床等间歇性负载及轻载下，调压控制实现节能。

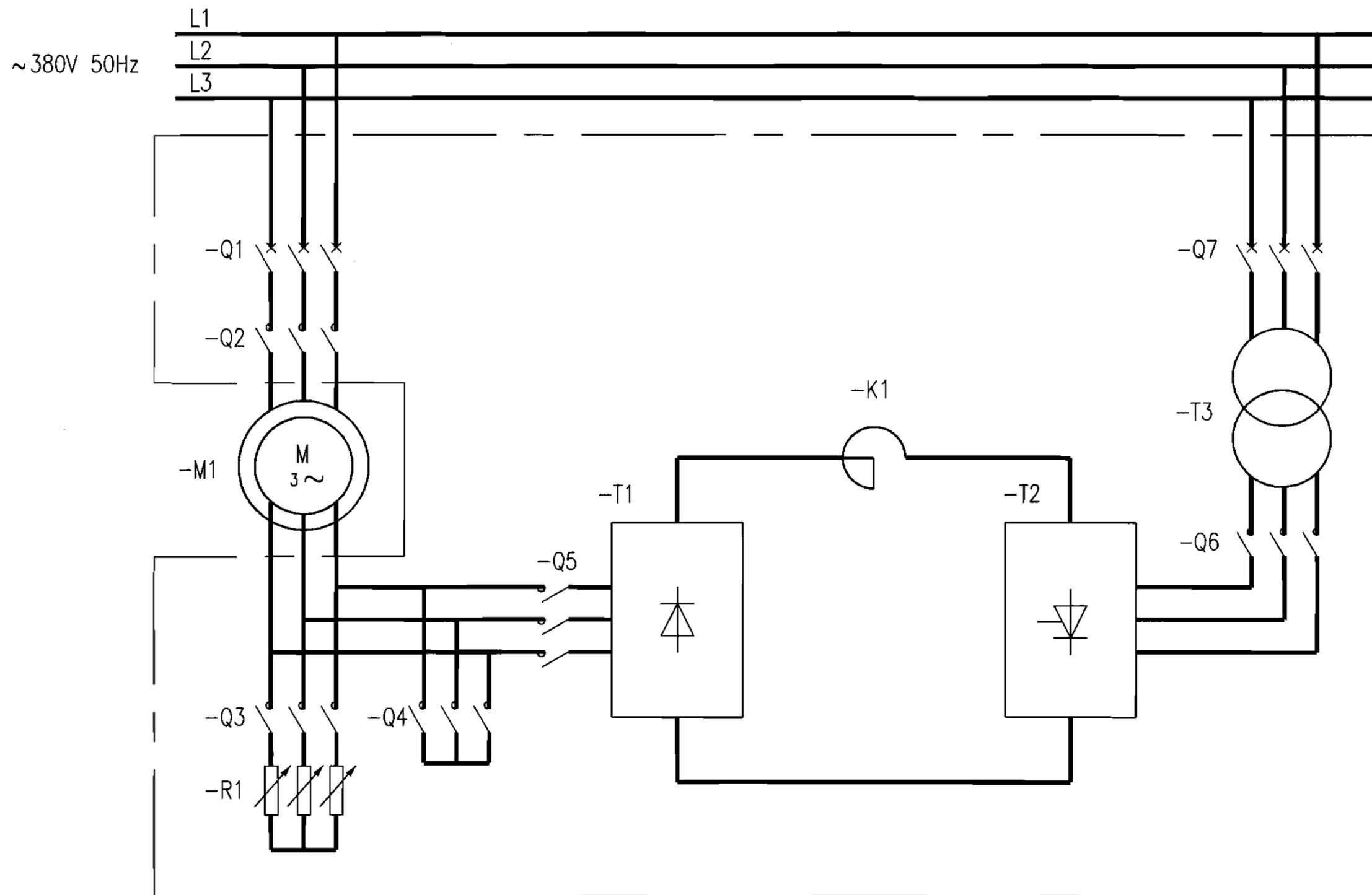
电动机软起动节能柜框图						图集号	06DX008-2
审核	李道本	设计	崔福涛	校对	孙兰	页	11



注：

- 1.点划线为电动机节电器的边界线。
- 2.电动机节电器通过内置计算机实时检测电动机的负荷情况，分析负荷大小和变化趋势，计算出供给电动机最佳电压、电流，控制双向晶闸管的导通角来控制电动机的供电电压，使电动机的输出功率与负载转矩匹配，使电动机可在空载和大多数负荷情况下保持较高恒定的电动机效率。适用于电动机从满载迅速变化到轻载、空载的运行方式。
- 3.电动机节电器还具有软起动和软停车功能，并具有过载、限流、短路、缺相、欠压、过压等保护。

电动机轻载节电器框图							图集号	06DX008-2
审核	李道本	李道本	校对	孙兰	设计	崔福涛	页	12



注：

- 1.点划线为串级调速柜的边界线。-T1为整流器，-T2为逆变器，-T3为逆变变压器。斩波控制的串调系统在直流环节设斩波器。
- 2.风机、泵的轴功率与转速、风机风量、泵流量的三次方成正比，串级调速系统改变电动机的转差率，可以平滑调速调节工况节能；将转子的转差频率交流电变为直流电，再用晶闸管逆变器将转子电流返回电网。采用斩波控制的串调系统可提高系统功率因数。
- 3.串级调速系统的调速比为2:1~4:1。
- 4.串级调速系统适用于绕线转子感应异步电动机。

绕线转子感应异步电动机串级调速概略图

图集号

06DX008-2

审核 李道本

李道本

校对

孙兰

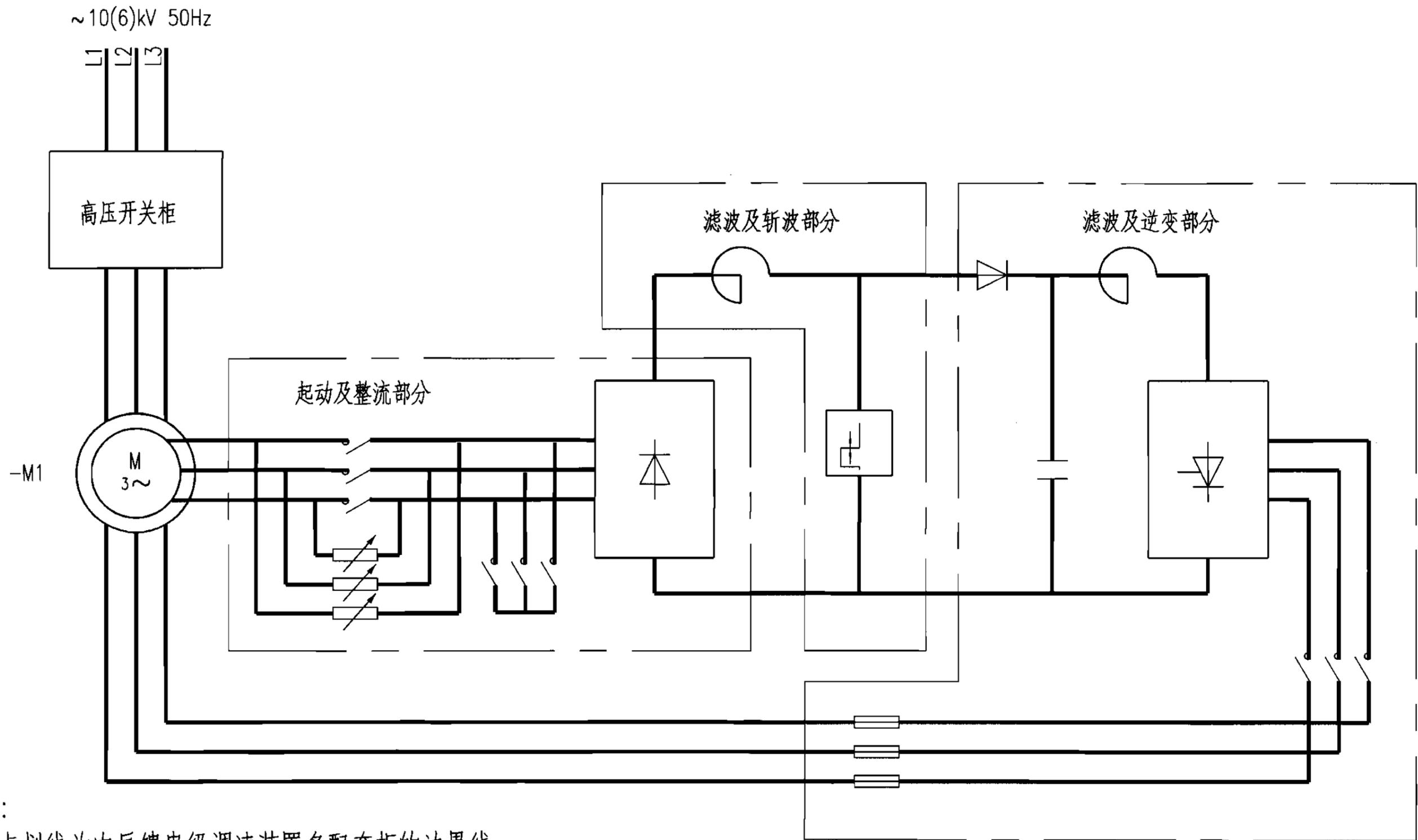
设计

范景昌

范景昌

页

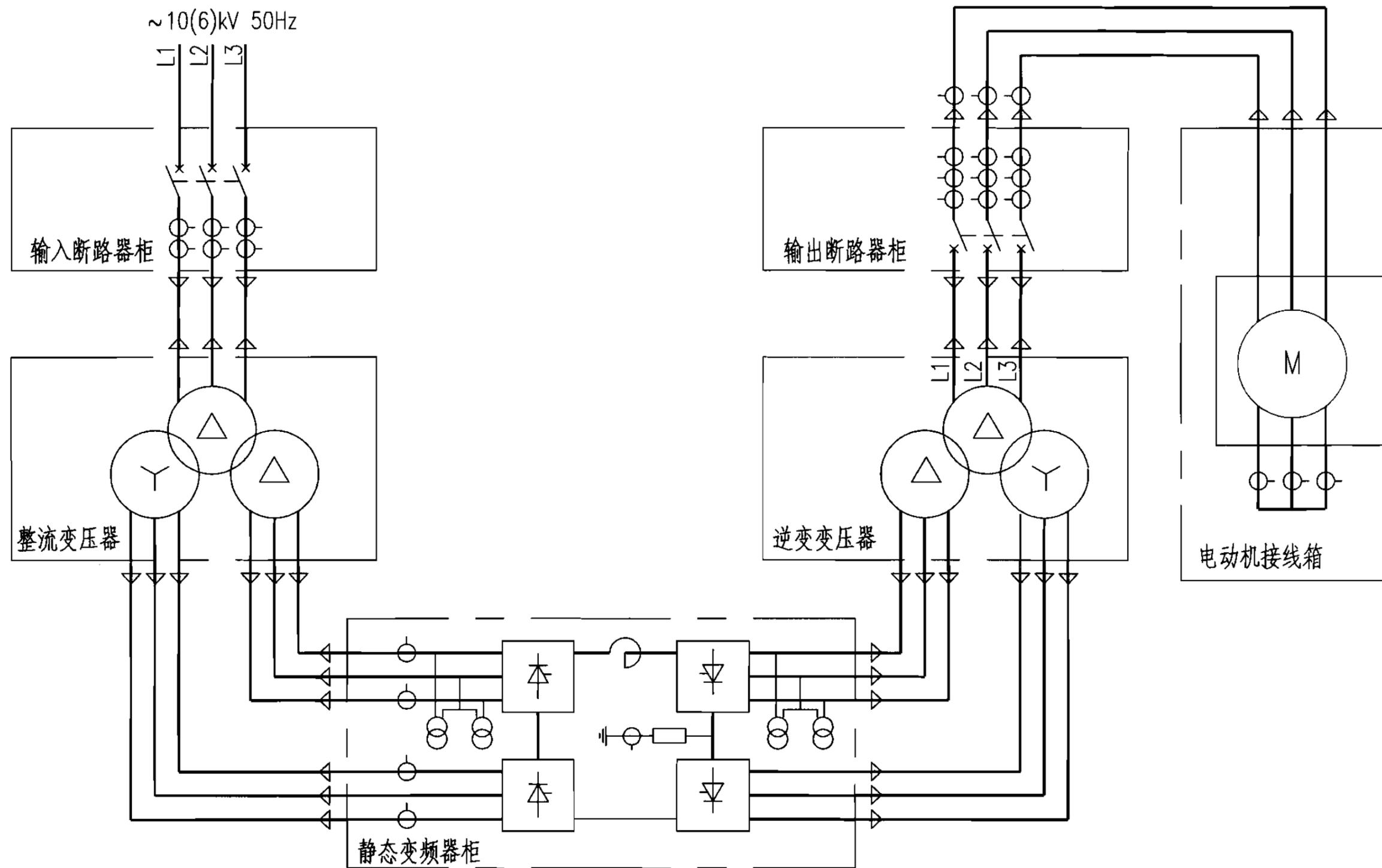
13



注：

- 1.点划线为内反馈串级调速装置各配套柜的边界线。
- 2.斩波内馈交流调速系统采用斩波器控制转子回路等效电阻调速，还通过逆变器将转差功率不经逆变变压器反馈到定子的反馈绕组协同拖动负载节能。
- 3.斩波内馈交流调速系统的调速范围为60%~100%；控制装置调速效率 $> 98\%$ ；控制功率因数恒定为0.9；起动电流 $< (2.5\sim 3)I_e(A)$ ；起动时间 $< 60\text{s}$ ；模拟量4~20mA自动控制；手动开关数字给定。
- 4.斩波内馈交流调速系统适用于YQT<sub>2</sub>系列电动机。

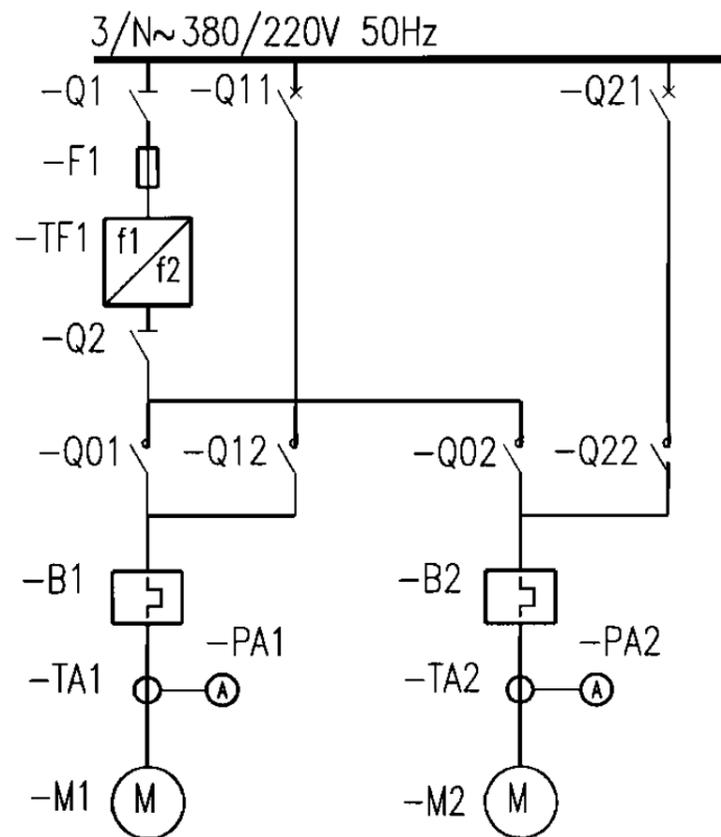
绕线转子感应电动机内反馈串级调速概略图						图集号	06DX008-2
审核	李道本	李道本	校对	孙兰	设计	范景昌	页
							14



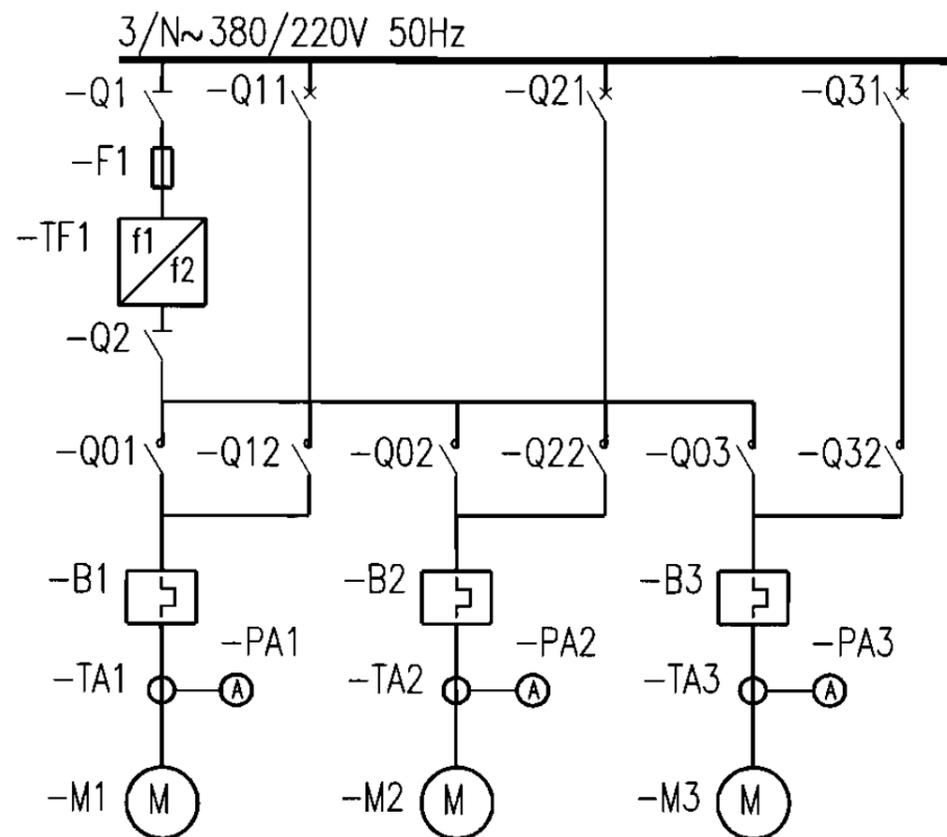
注：

1. 本图为“高—低—高”变频方案的高压电动机变频调速系统概略图。电压通过整流变压器降压到低压水平，经低压变频器变频，再经逆变变压器升高电压后，向高压电动机供电。风机及泵类负载高压电动机目前多采用无输出变压器的电压型交—直—交变频器供电，其变频结构为二平逆变器或三平逆变器。
2. 风机、泵的轴功率改变与转速、风机风量、泵流量的三次方成正比，控制电动机转速调节工况能够节能。改变电动机供电电源的频率可以改变电动机的转速，变频器是改变电源频率的装置。
3. 变频调速适用于同步电动机或笼型异步电动机。

10(6)kV高压电动机变频系统概略图				图集号	06DX008-2
审核	李道本	设计	崔福涛	页	15



一变频调节一用一备泵(直起)概略图



一变频调节二用一备泵(直起)概略图

注:

- 1.当空调系统的风量、供水系统的流体的压力、流量在80%~100%范围内变化或风量、流体的压力、流量变化大于50%~100%范围时调节转速改变工况,宜采用变频调节。
- 2.本图按系统由多台电动机组成,采用一台变频器调节工况的方案绘制。当变频器退出系统需继续运行时,本图按电动机直接起动考虑。
- 3.调节工况的过程中,被调速电动机电源频率达到50Hz将自动切至市电直接供电;变频器切至另一台电动机并调速。以此类推,调节至工况在最佳运行状态为止。

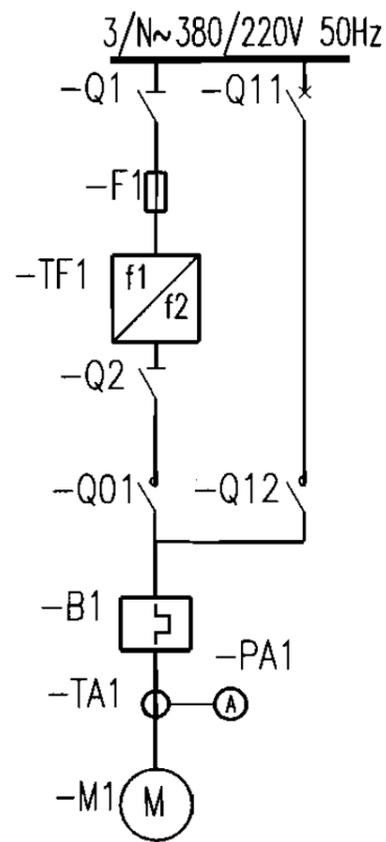
电气元器件明细表

项号	参照代号	数量	单位	零件名称	型号	技术数据	质量	零件标识符	
								代码	零件号
1	-Q11,-Q21,-Q31	2, 3	台	断路器	设计确定	设计确定	-	-	-
2	-Q1,-Q2,	2	台	隔离开关	设计确定	设计确定	-	-	-
3	-Q01~-Q03, -Q12, -Q22, -Q32	4, 6	台	接触器	设计确定	设计确定	-	-	-
4	-B1~-B3	2, 3	台	热继电器	设计确定	设计确定	-	-	-
5	-F1	3	套	快速熔断器	设计确定	设计确定	-	-	-
6	-TF1	1	台	通用变频器	设计确定	设计确定	-	-	-
7	-TA1~TA3	2, 3	台	电流互感器	设计确定	设计确定	-	-	-
8	-PA1~PA3	2, 3	台	电流表	设计确定	设计确定	-	-	-
9	-M1~M3	2, 3	台	电动机	设计确定	设计确定	-	-	-

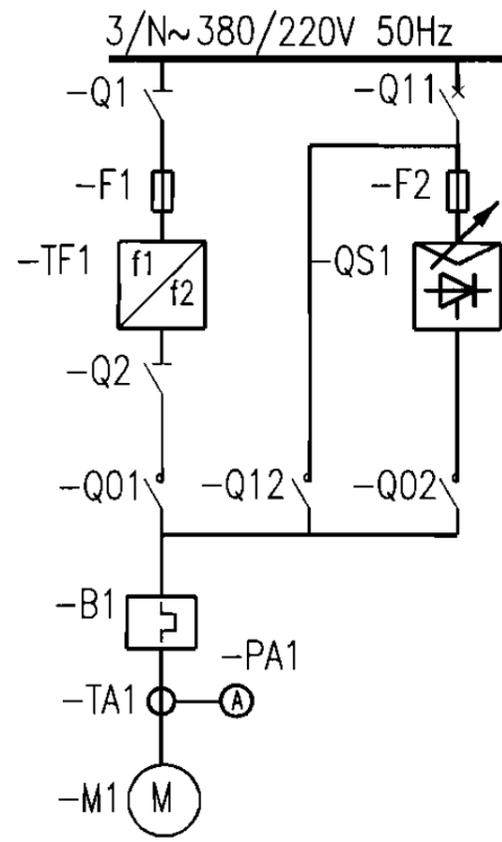
变频调节风机和水泵概略图(一)

图集号

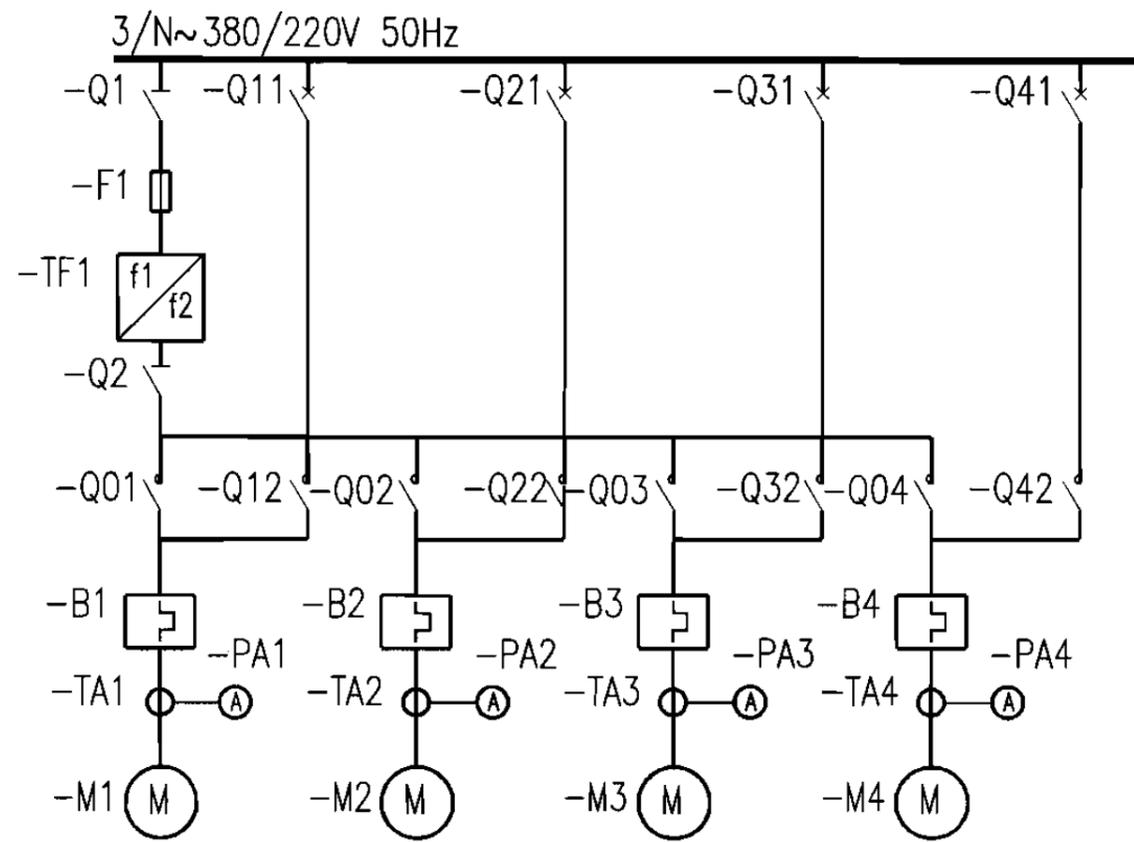
06DX008-2



一变频调节一泵(直起)概略图



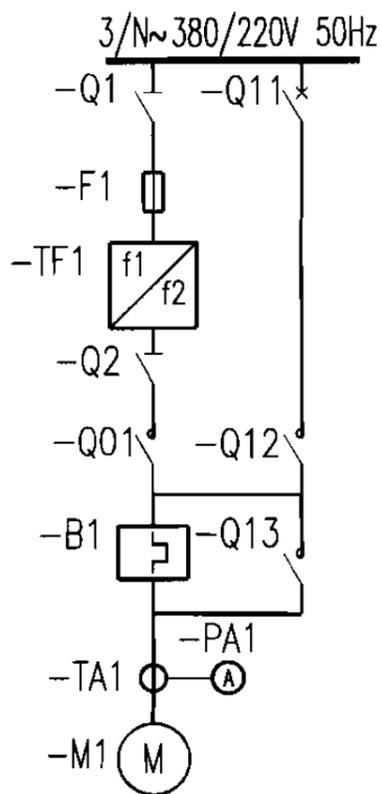
一变频调节一风机(软起)概略图



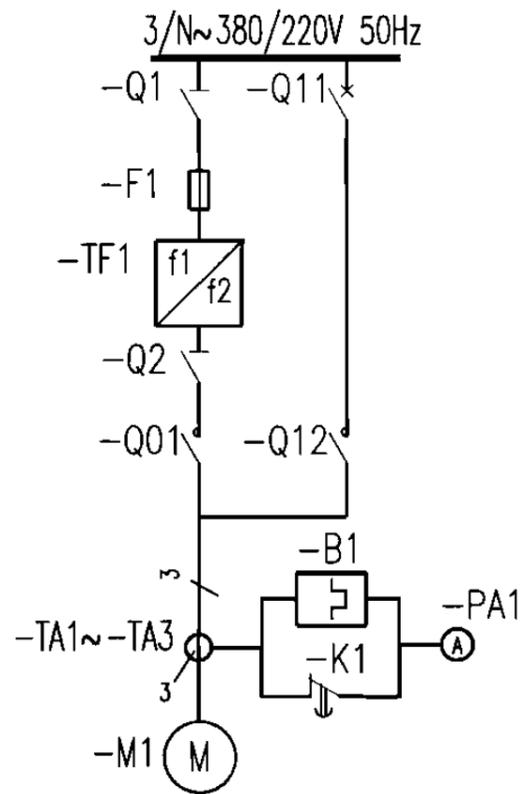
一变频调节三用一备泵(直起)概略图

电气元器件明细表

项号	参照代号	数量	单位	零件名称	型号	技术数据	质量	零件标识符	
								代码	零件号
1	-Q11,-Q21,-Q31,-Q41	1,4	台	断路器	设计确定	设计确定	-	-	-
2	-Q1,-Q2,	2	台	隔离开关	设计确定	设计确定	-	-	-
3	-Q01~Q04,-Q12,-Q22,-Q32,-Q42	2,3,8	台	接触器	设计确定	设计确定	-	-	-
4	-B1~-B4	1,4	台	热继电器	设计确定	设计确定	-	-	-
5	-F1,-F2	3,6	套	快速熔断器	设计确定	设计确定	-	-	-
6	-TF1	1	台	通用变频器	设计确定	设计确定	-	-	-
7	-K1	1	台	时间继电器	设计确定	设计确定	-	-	-
8	-QS1	1	台	晶闸管软起器	设计确定	设计确定	-	-	-
9	-TA1~-TA4	1,3,4	台	电流互感器	设计确定	设计确定	-	-	-
10	-PA1~-PA4	1,4	台	电流表	设计确定	设计确定	-	-	-
11	-M1~-M4	1,4	台	电动机	设计确定	设计确定	-	-	-

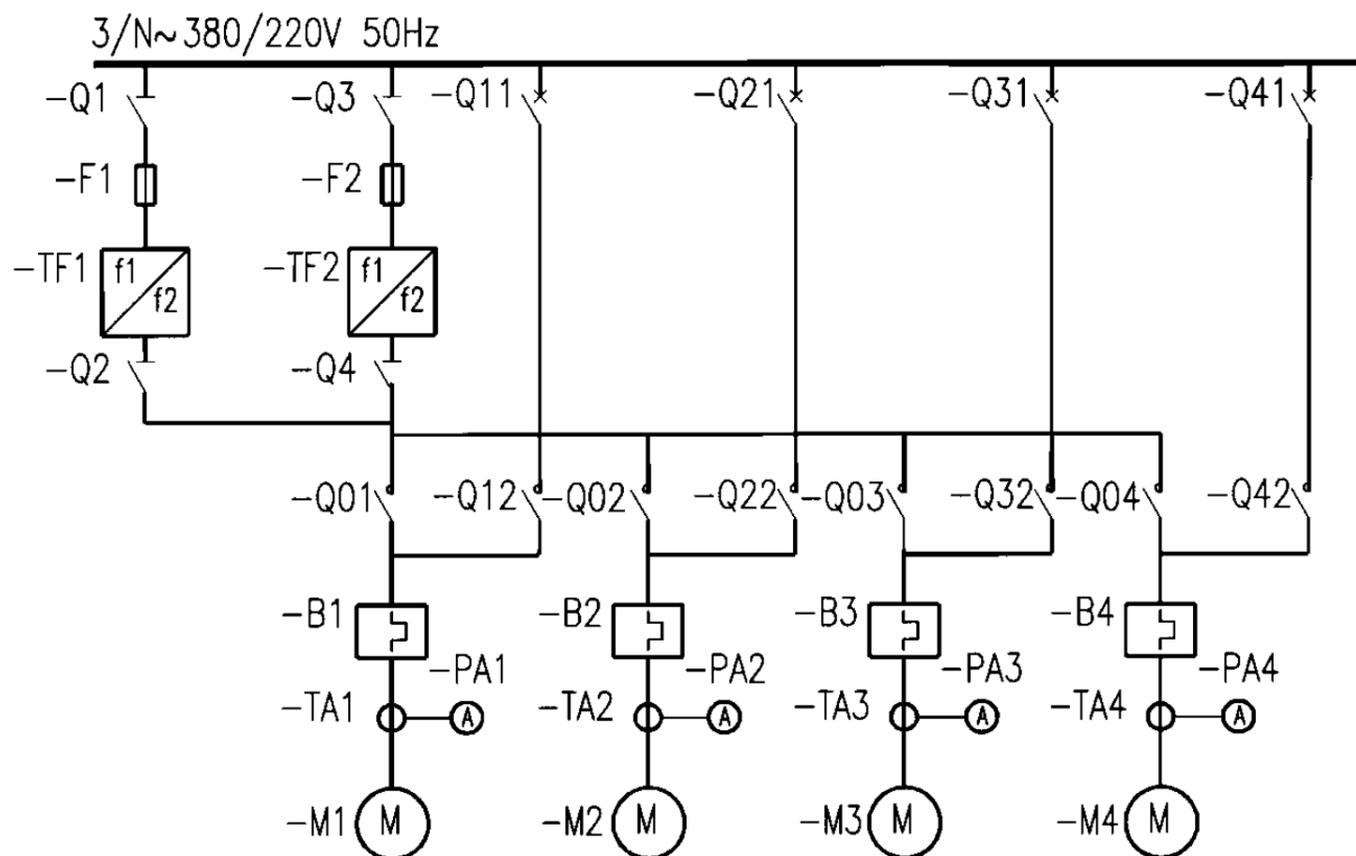


一变频调节一风机(直起时短接热继电器)概略图

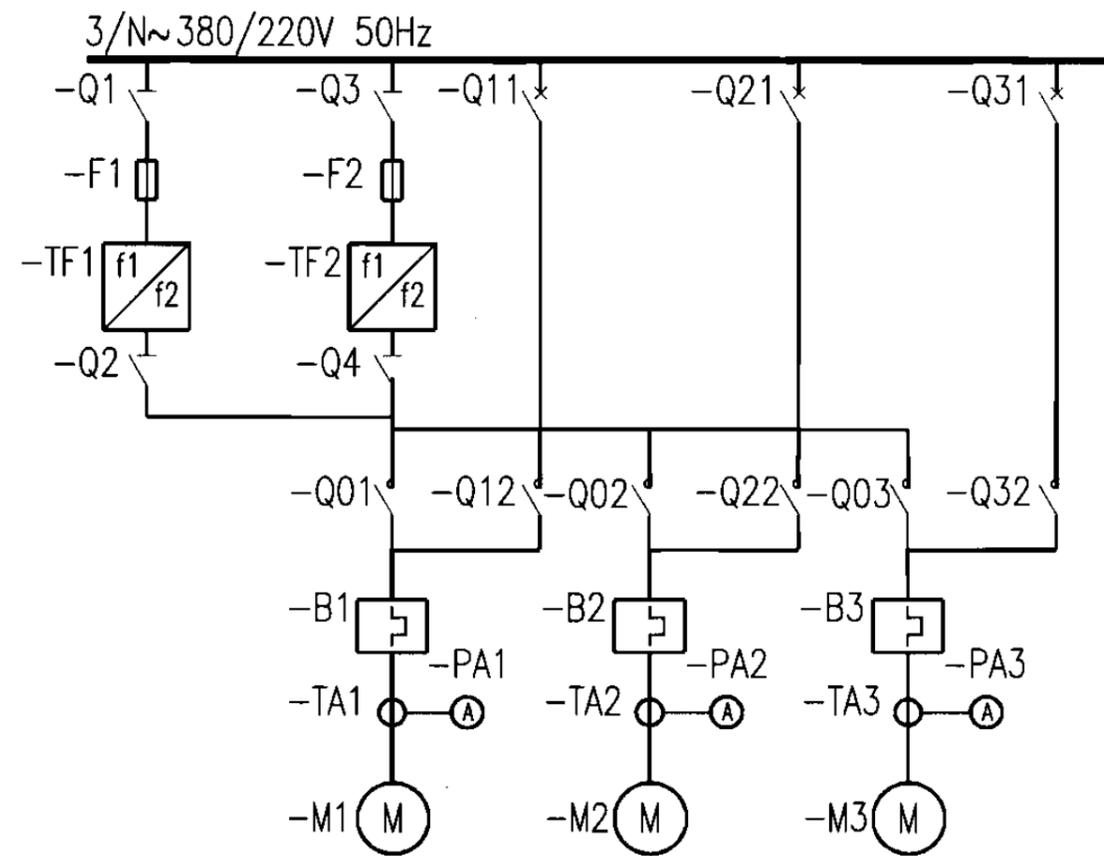


变频调节风机和水泵概略图(二)

图集号 06DX008-2



二变频互备调节三用一备泵(直起)概略图



二变频互备调节二用一备泵(直起)概略图

电气元器件明细表

注:

1. 本图按系统由多台电动机组成,采用二台变频器互为备用调节工况的方案绘制。当二台变频器均退出,系统需继续运行时,按电网允许电动机可直接起动考虑。
2. 调节工况的过程中,被调速电动机电源频率达到50Hz将自动切至市电直接供电;变频器切至另一台电动机并调速。以此类推,调节至工况在最佳运行状态为止。二台变频器通过隔离开关切换。
3. 设二台变频器互为备用,一般可不考虑变频器均故障退出,且大电机可变频软起,所以不考虑二台变频器均退出时采用降压起动措施。

项号	参照代号	数量	单位	零件名称	型号	技术数据	质量	零件标识符	
								代码	零件号
1	-Q11, -Q21, -Q31, -Q41	4, 3	台	断路器	设计确定	设计确定	-	-	-
2	-Q1, -Q2, -Q3, -Q4	4	台	隔离开关	设计确定	设计确定	-	-	-
3	-Q01~ -Q04, -Q12, -Q22	6, 5	台	接触器	设计确定	设计确定	-	-	-
4	-Q32, -Q42	2, 1	台	接触器	设计确定	设计确定	-	-	-
5	-B1~ -B4	4, 3	台	热继电器	设计确定	设计确定	-	-	-
6	-F1, -F2	6	套	快速熔断器	设计确定	设计确定	-	-	-
7	-TF1, -TF2	2	台	通用变频器	设计确定	设计确定	-	-	-
8	-TA1~ -TA4	4, 3	台	电流互感器	设计确定	设计确定	-	-	-
9	-PA1~ -PA4	4, 3	台	电流表	设计确定	设计确定	-	-	-
10	-M1~ -M4	4, 3	台	电动机	设计确定	设计确定	-	-	-

变频调节风机和水泵概略图 (三)

图集号

06DX008-2

审核

李道本

李道本

校对

孙兰

孙兰

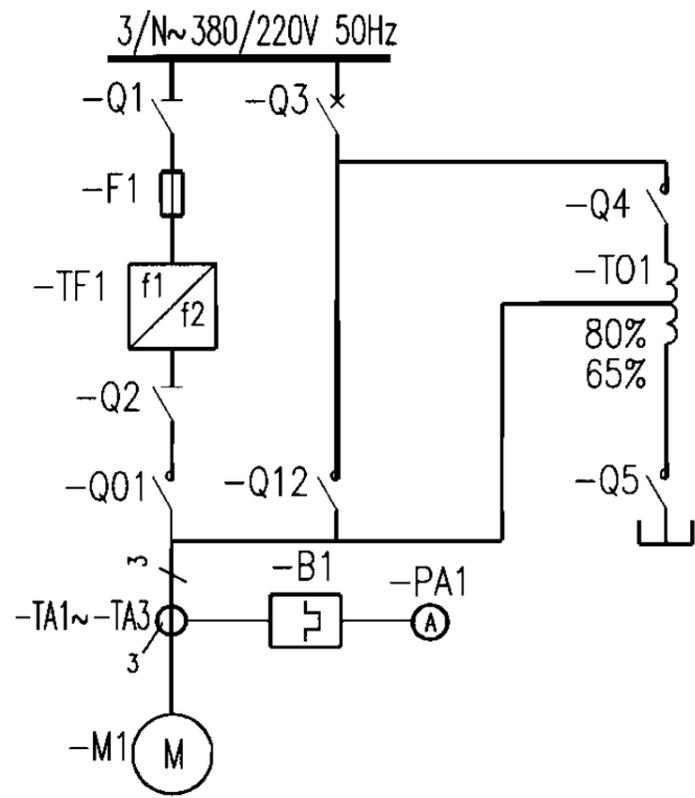
设计

范景昌

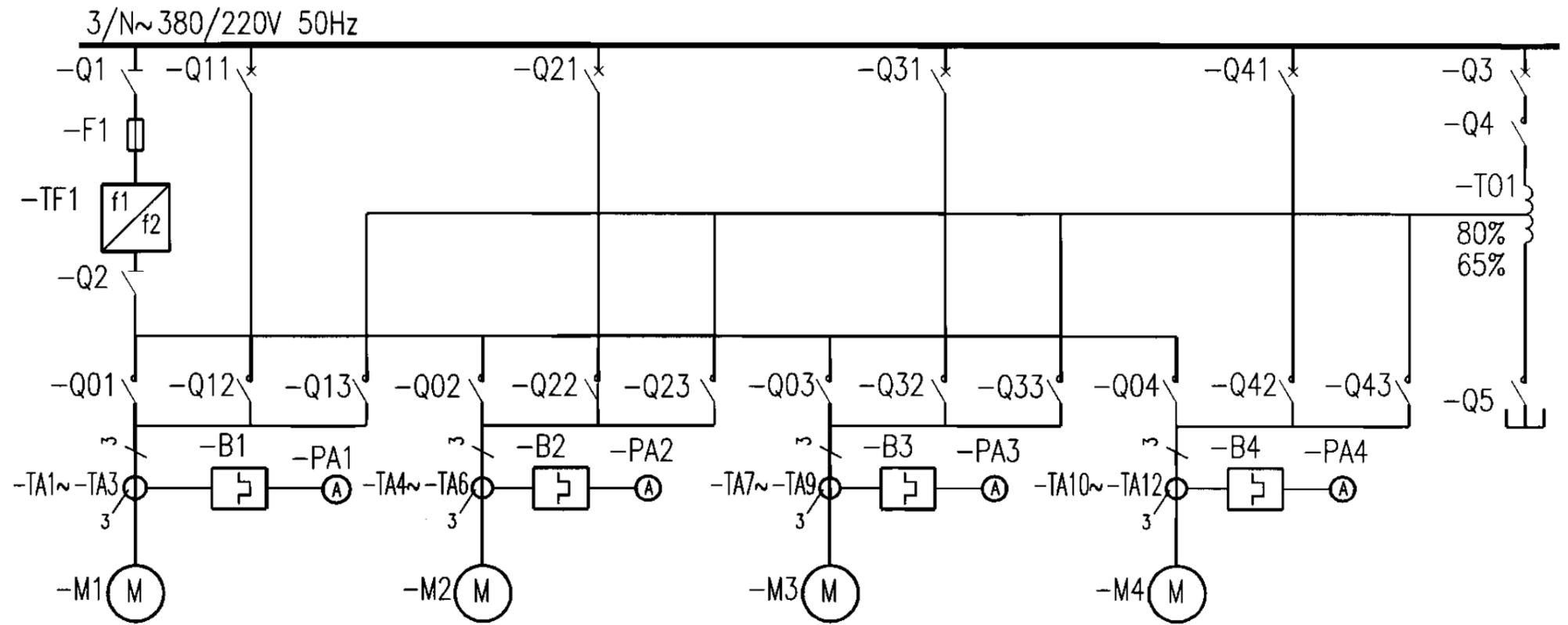
范景昌

页

18



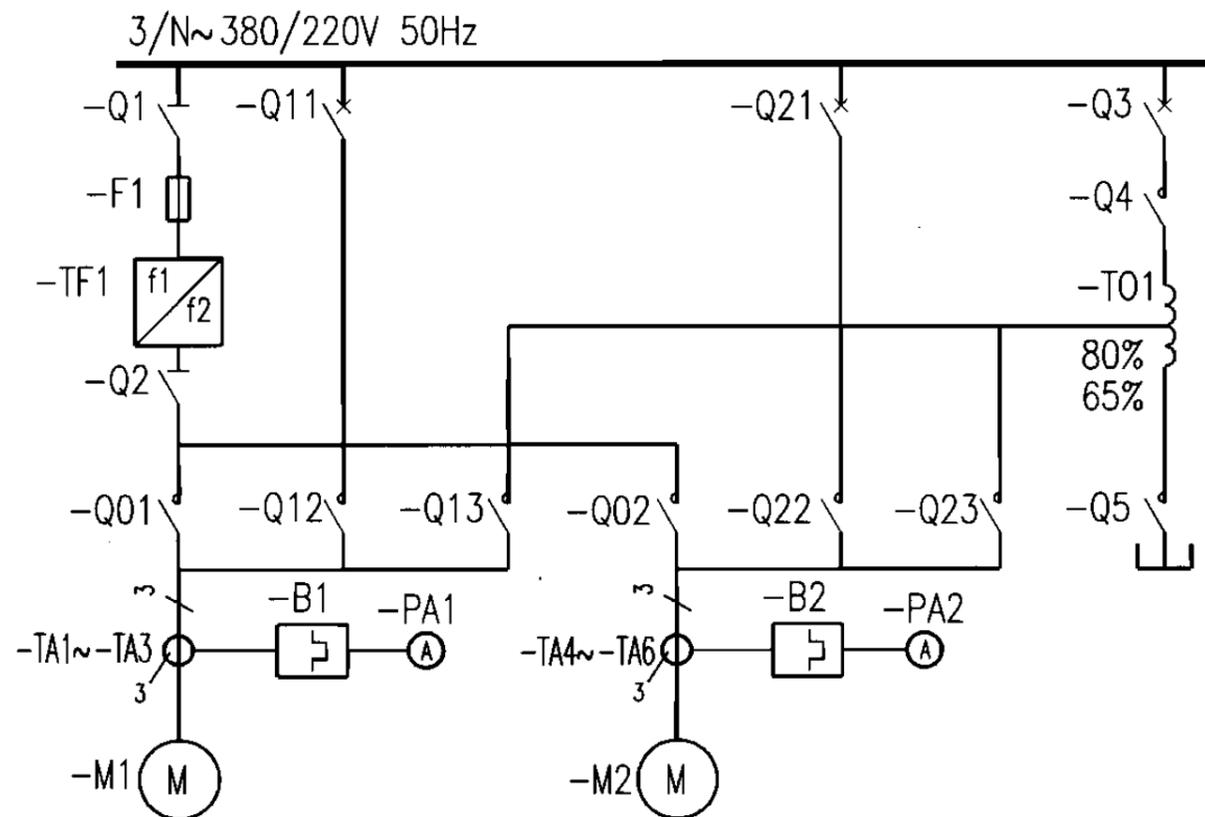
—变频调节一泵(补偿起动)概略图



—变频调节三用一备泵(补偿起动)概略图

电气元器件明细表

项号	参照代号	数量	单位	零件名称	型号	技术数据	质量	零件标识符	
								代码	零件号
1	-Q3, -Q11, -Q21, -Q31, -Q41	1,3,5	台	断路器	设计确定	设计确定	-	-	-
2	-Q1, -Q2	2	台	隔离开关	设计确定	设计确定	-	-	-
3	-Q01~Q04, -Q12, -Q13, -Q22, -Q23	2,6,8	台	接触器	设计确定	设计确定	-	-	-
4	-Q32, -Q33, -Q42, -Q43, -Q4, -Q5	2,2,6	台	接触器	设计确定	设计确定	-	-	-
5	-B1~B4	1,2,4	台	热继电器	设计确定	设计确定	-	-	-
6	-F1	3	套	快速熔断器	设计确定	设计确定	-	-	-
7	-TF1	1	台	变频器	设计确定	设计确定	-	-	-
8	-T01	1	台	自耦降压起动器	设计确定	设计确定	-	-	-
9	-TA1~TA12	3,6,12	台	电流互感器	设计确定	设计确定	-	-	-
10	-PA1~PA4	1,2,4	台	电流表	设计确定	设计确定	-	-	-
11	-M1~M4	1,2,4	台	电动机	设计确定	设计确定	-	-	-

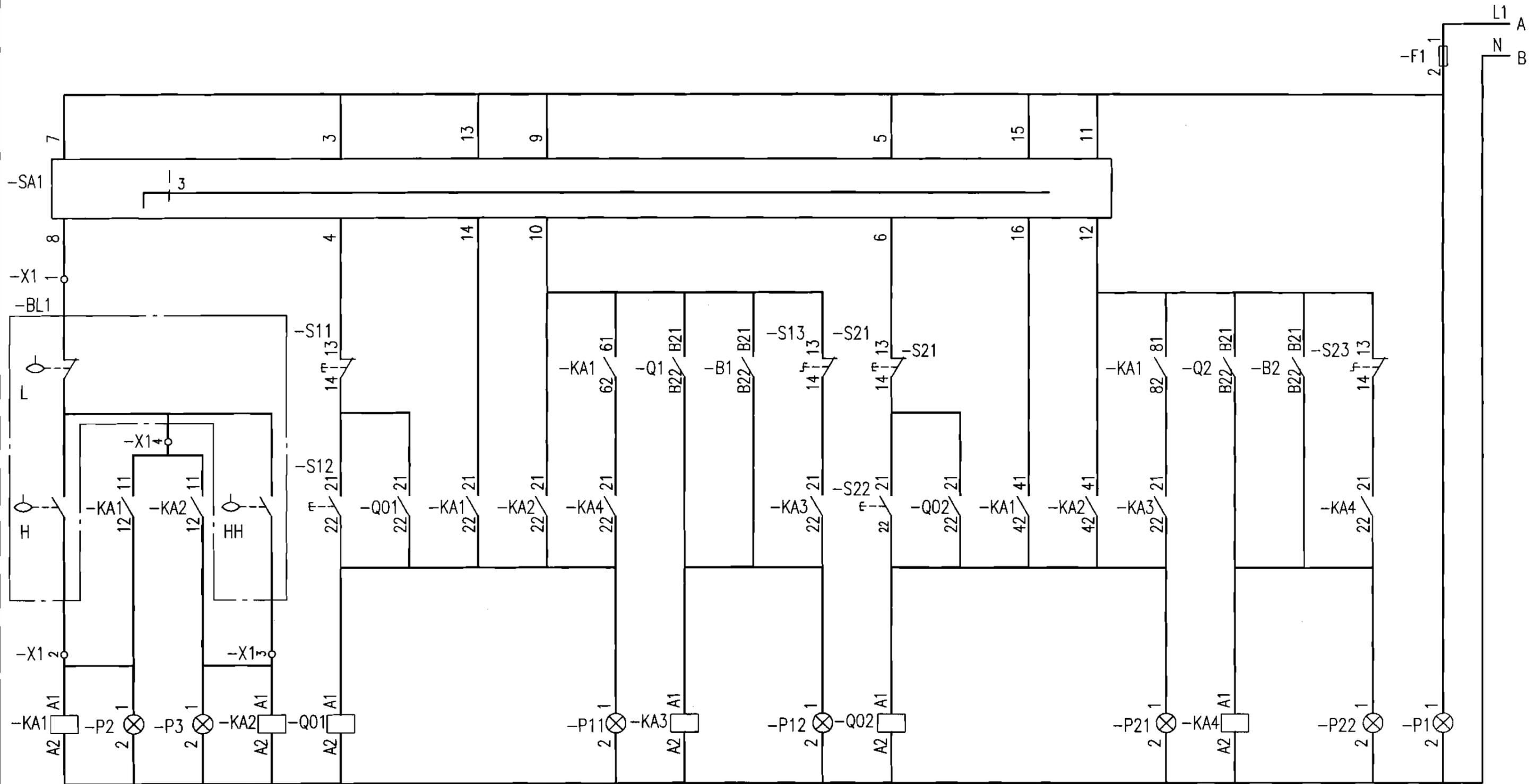


—变频调节一用一备泵(补偿起动)概略图

变频调节风机和水泵概略图 (四)

图集号 06DX008-2

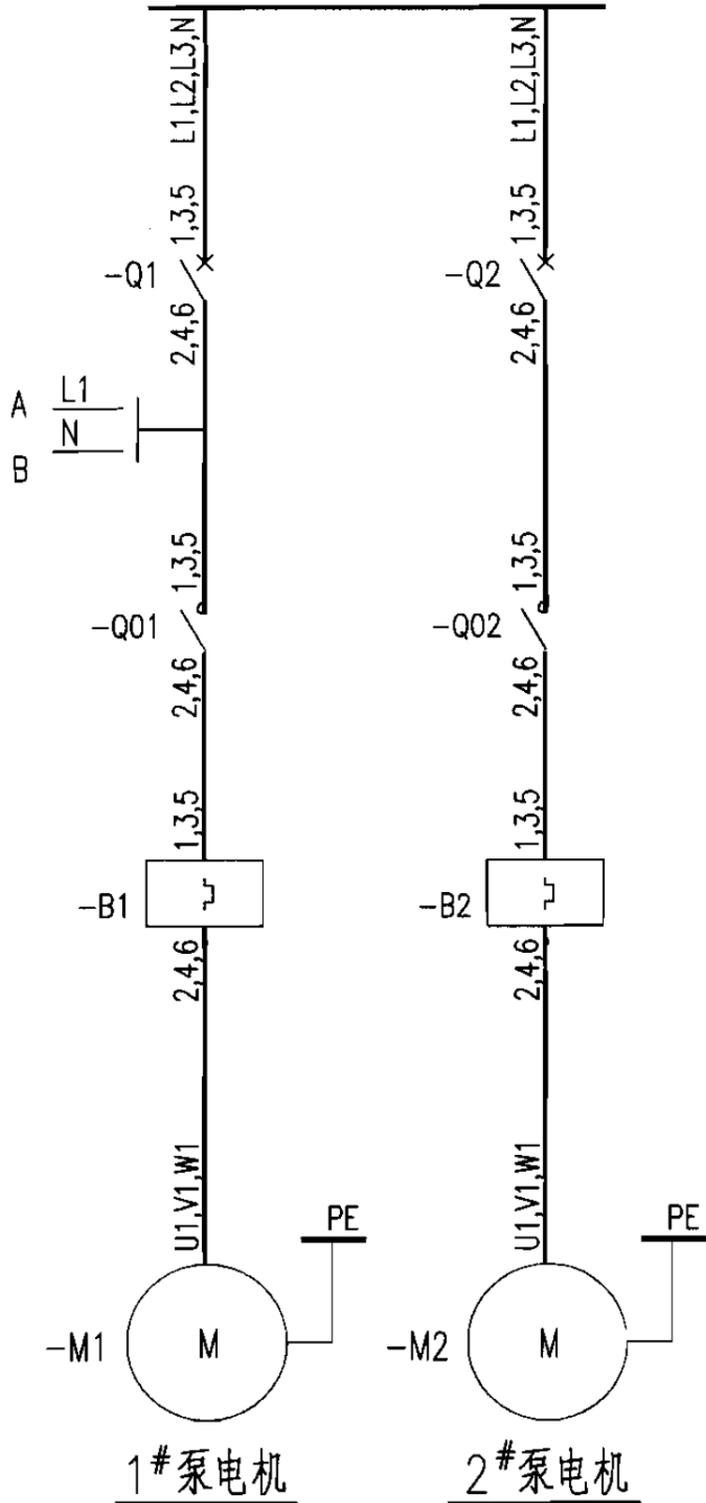
水位控制器		1#泵控制及信号				2#泵控制及信号				控制电源		
高位	超高位	手动控制	高水位启动	超高水位启动	2#泵故障时启动	故障及指示	手动控制	高水位启动	超高水位启动	1#泵故障时启动	故障及指示	熔断器及指示灯



潜水泵电动机控制电路图							图集号	06DX008-2
审核	李道本	设计	崔福涛	校对	孙兰	页	20	

3/N~380/220V 50Hz

电气元器件明细表



项号	参照代号	数量	单位	零件名称	型号	技术数据	质量	零件标识符	
								代码	零件号
1	-M1, M2	2	台	电动机	设计确定	设计确定	-	-	-
2	-Q1, -Q2	2	只	断路器	设计确定	设计确定	-	-	-
3	-Q01, -Q02	2	只	接触器	设计确定	设计确定	-	-	-
4	-B1, -B2	2	只	热继电器	设计确定	设计确定	-	-	-
5	-F1	1	只	熔断器	设计确定	设计确定	-	-	-
6	-BL1	1	套	液位控制器	设计确定	设计确定	-	-	-
7	-SA1	1	只	转换开关	LW12-16L/4.6070.Q	~220V 50Hz 黑色	-	-	-
8	-S11, -S21	2	只	合闸按钮	设计确定	设计确定 白色	-	-	-
9	-S12, -S22	2	只	分闸按钮	设计确定	设计确定 黑色	-	-	-
10	-S13, -S23	2	只	复位按钮	设计确定	设计确定 黑色	-	-	-
11	-P1	1	只	电源指示灯	设计确定	~220V 50Hz 绿色	-	-	-
12	-P2	1	只	高水位指示灯	设计确定	~220V 50Hz 黄色	-	-	-
13	-P3	1	只	超高水位指示灯	设计确定	~220V 50Hz 红色	-	-	-
14	-P11, -P21	2	只	电机运行指示灯	设计确定	~220V 50Hz 白色	-	-	-
15	-P12, -P22	2	只	电机故障指示灯	设计确定	~220V 50Hz 红色	-	-	-
16	-KA1~KA4	4	只	中间继电器	设计确定	设计确定	-	-	-
17	-X1	4	节	端子板	设计确定	设计确定	-	-	-

LW12-16L/4.6070.Q

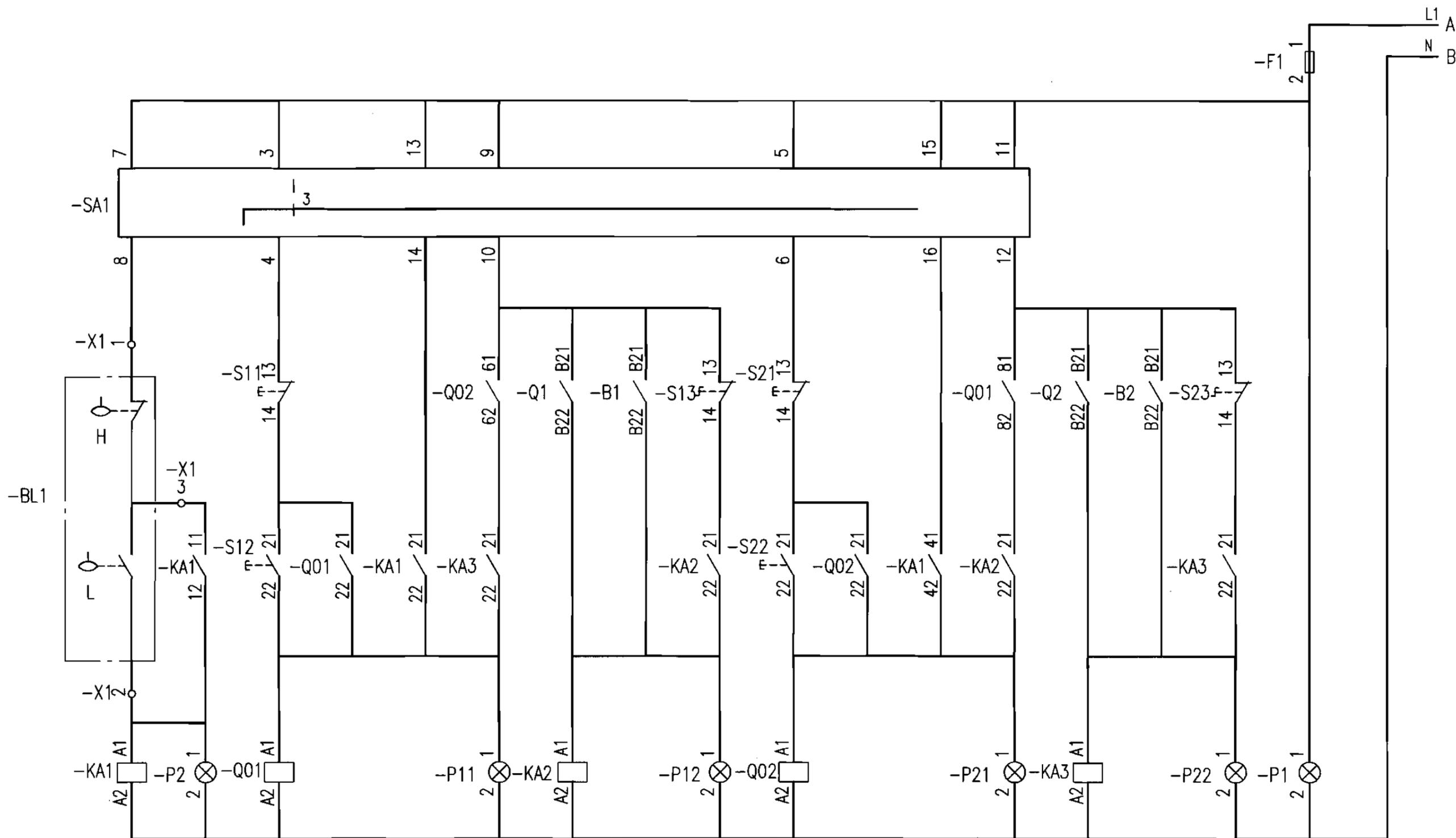
触点号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1#泵用, 2#泵备	+	+					+	+	+	+	+	+	+	+		
手 动			○	○	○	○										
2#泵用, 1#泵备	-	-					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

注：1.本图为潜水泵电动机控制电路图，两台电动机采用一套液位控制器。

2.当液位高时，一台泵起动（如出现故障，另一台泵起动），当液位为超高时，两台泵均起动；当液位回至低位时，两台泵停止运行。

潜水泵电动机控制电路图								图集号	06DX008-2
审核	李道本	设计	崔福涛	校对	孙兰	设计	崔福涛	页	21

水位控制	1#泵控制及信号				2#泵控制及信号				控制电源
	手动控制	低水位起动	2#泵故障时起动	故障及指示	手动控制	低水位起动	1#泵故障时起动	故障及指示	熔断器及指示灯



给水泵电动机控制电路图

图集号

06DX008-2

审核 李道本

设计 李道本

校对 孙兰

设计 崔福涛

设计 崔福涛

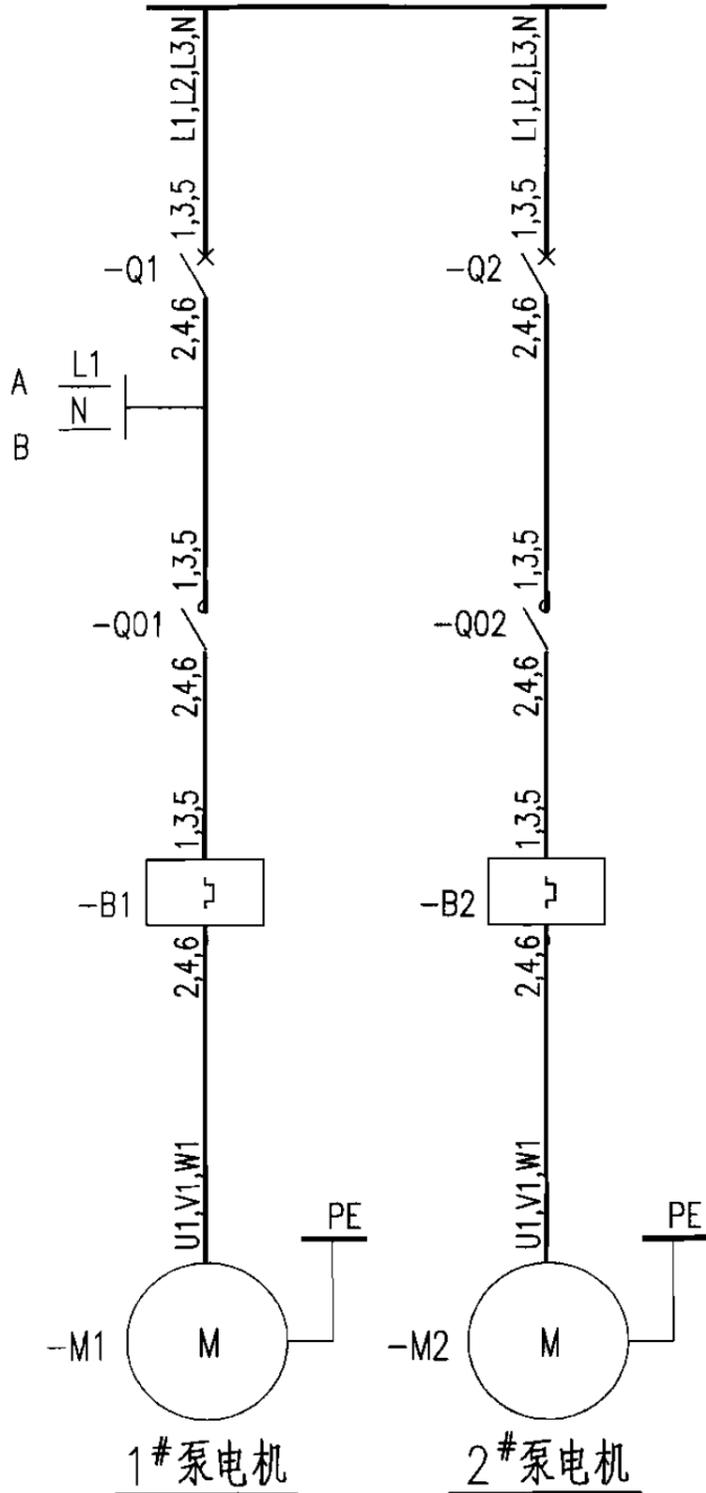
设计 崔福涛

设计 崔福涛

页

22

3/N~380/220V 50Hz



电气元器件明细表

项号	参照代号	数量	单位	零件名称	型号	技术数据	质量	零件标识符	
								代码	零件号
1	-M1、M2	1	台	电动机	设计确定	设计确定	-	-	-
2	-Q1、-Q2	2	只	断路器	设计确定	设计确定	-	-	-
3	-Q01、-Q02	2	只	接触器	设计确定	设计确定	-	-	-
4	-B1、-B2	2	只	热继电器	设计确定	设计确定	-	-	-
5	-F1	1	只	熔断器	设计确定	设计确定	-	-	-
6	-BL1	1	套	液位控制器	设计确定	设计确定	-	-	-
7	-SA1	1	只	转换开关	LW12-16L/4.6070.Q	~220V 50Hz 黑色	-	-	-
8	-S11、-S21	2	只	合闸按钮	设计确定	设计确定 黑色	-	-	-
9	-S12、-S22	2	只	分闸按钮	设计确定	设计确定 白色	-	-	-
10	-S13、-S23	2	只	分闸按钮	设计确定	设计确定 黑色	-	-	-
11	-P1	1	只	电源指示灯	设计确定	~220V 50Hz 绿色	-	-	-
12	-P2	1	只	高水位指示灯	设计确定	~220V 50Hz 黄色	-	-	-
13	-P11、-P21	2	只	电机运行指示灯	设计确定	~220V 50Hz 白色	-	-	-
14	-P12、-P22	2	只	电机故障指示灯	设计确定	~220V 50Hz 红色	-	-	-
15	-KA1~KA3	3	只	中间继电器	设计确定	设计确定	-	-	-
16	-X1	3	个	端子板	设计确定	设计确定	-	-	-

LW12-16L/4.6070.Q

触点号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1#泵用, 2#泵备	+	+					+	+	+	+	+	+	+	+		
手 动			○	○	○	○										
2#泵用, 1#泵备	-	-					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

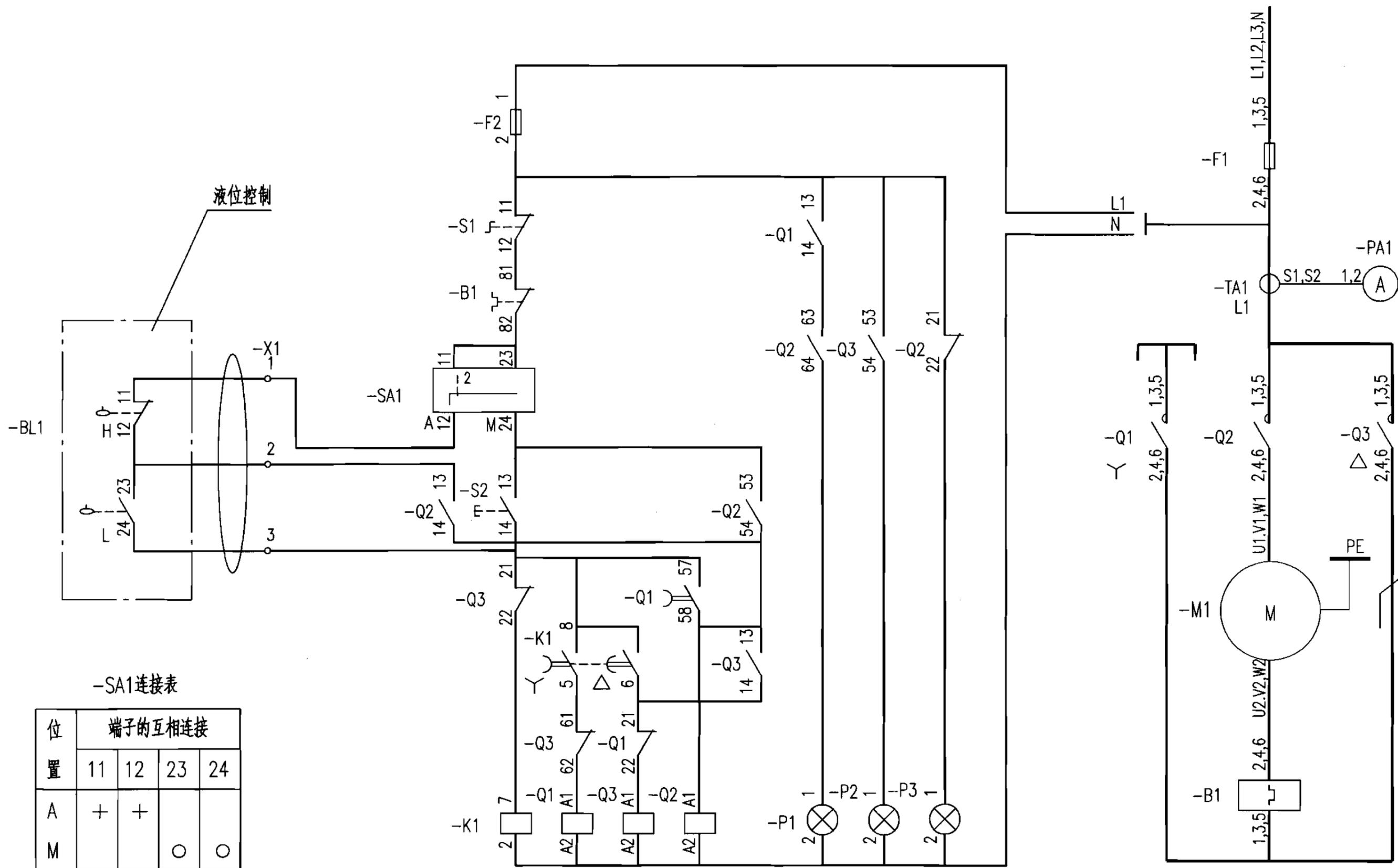
注：1.本图为给水泵电动机控制电路图，两台电动机采用液位控制，互为备用。  
2.当液位低时，一台泵起动（如出现故障，则另一台泵起动），当液位高时，泵停止运行。

给水泵电动机控制电路图

图集号 06DX008-2

审核 李道本 设计 崔福涛 页 23





液位控制电动机控制电路图(二)

图集号

06DX008-2

电气元器件明细表

注：

1. 储水池、水箱蓄水量有限，且用水量在各时段也不同，采用浮球阀关闭上水，浮球阀故障时溢流排放，电动机一直运行，不但浪费电能，也影响到电动机的使用寿命。为了节约电能、延长水泵和电动机的使用寿命，一般采用定时补水或夜位控制的方法开停水泵。本图为液位控制水泵电动机的电路图。
2. 电动机起动电流很大，针对较大容量电动机起动时，采取合理的起动方式是节约电能的一种措施。星—三角降压起动方式结构简单，属电动机降压起动范畴，起动电流小，起动转矩较小，十分适合水泵类负载的特性曲线。
3. 采用星—三角起动，低压电动机需具有6个出线头，电动机正常运行时电动机的绕组为三角形接法。
4. 电动机星—三角起动控制的电路图很多，一些电器厂商有定型的组合星—三角起动器，但星—三角切换瞬间会出现很高的尖峰电流，产生破坏性的动态转矩，为此本图采用适用星—三角起动延时的时间继电器。

项号	参照代号	数量	单位	零件名称	型号	技术数据	质量	零件标识符	
								代码	零件号
1	-F1	3	套	熔断器	设计确定	设计确定	-	-	-
2	-Q1	1	台	交流接触器	设计确定	设计确定	-	-	-
3	-Q2	1	只	交流接触器	设计确定	设计确定	-	-	-
4	-Q3	1	只	交流接触器	设计确定	设计确定	-	-	-
5	-B1	1	只	热继电器	设计确定	设计确定	-	-	-
6	-M1	1	只	水泵电动机	设计确定	设计确定	-	-	-
7	-F2	1	套	熔断器	设计确定	设计确定	-	-	-
8	-SA1	1	只	选择开关	设计确定	~220V 50Hz 黑色	-	-	-
9	-BL1	1	套	液位传感器	设计确定	设计确定	-	-	-
10	-SA1	1	只	按钮	设计确定	~220V 50Hz 黑色	-	-	-
11	-S2	1	只	按钮	设计确定	~220V 50Hz 白色	-	-	-
12	-K1	1	只	时间继电器	JSZ9-Y	~220V 50Hz	-	-	-
13	-TA1	1	只	电流互感器	设计确定	设计确定	-	-	-
14	-PA1	1	只	交流电流表	设计确定	设计确定	-	-	-
15	-P1	1	只	信号灯	设计确定	~220V 50Hz 蓝色	-	-	-
16	-P2	1	只	信号灯	设计确定	~220V 50Hz 白色	-	-	-
17	-P3	1	只	信号灯	设计确定	~220V 50Hz 绿色	-	-	-
18	-X1	3	节	端子板	设计确定	~500V 50Hz	-	-	-

液位控制电动机控制电路图(二)

图集号

06DX008-2

审核 李道本

设计 李道本

校对 孙兰

设计 崔福涛

页

26



注：

- 1.风机的风量与风机的转速成正比；风机的轴功率改变与风机转速、风机风量的三次方成正比。一些场合为考虑到消防排烟仅在火灾时或试验时才使用，其排烟风量大于正常时排风风量，分别设置风机使投资加大。采用双速变极电动机可以在平时为低速运行，发生火灾时高速运行排风；平时风机经常运行，可不需为提高消防排烟可靠性定期试验风机。采用双速变极电动机既节约了投资，又节约了电能。在地下车库等处广泛应用。
- 2.本图为排风机兼作排烟风机的变极电动机控制电路图。可手动控制，也可由BAS系统自动控制，在各种状态火灾时强行切至高速运行排烟。本图按YD系列4/2、6/4、8/6、12/6极数的电动机绘制。
- 3.端子-X1:1、-X1:2、-X1:3、-X1:4、-X1:5、-X1:6用于接现场操作按钮。若不设现场按钮，将-X:1与-X1:2端子如虚线所示短接。
- 4.火灾报警系统触点当额定电压为AC24V时，应将其转换额定电压为AC220V的触点。若火灾报警系统触点是短时闭合，需设自保和解除措施（本图触点在火灾期间一直闭合绘制）。

电气元器件明细表

项号	参照代号	数量	单位	零件名称	型 号	技 术 数 据	质量	零件标识符	
								代码	零件号
1	-Q1	1	台	断路器	设计确定	设计确定	-	-	-
2	-B1	1	台	热继电器	设计确定	设计确定	-	-	-
3	-Q3	1	只	交流接触器	设计确定	设计确定	-	-	-
4	-Q2	1	只	交流接触器	设计确定	设计确定	-	-	-
5	-Q4	1	只	交流接触器	设计确定	设计确定	-	-	-
6	-M1	1	台	水泵电动机	设计确定	设计确定	-	-	-
7	-K1	1	只	中间继电器	设计确定	设计确定	-	-	-
8	-S1	1	只	停机按钮	设计确定	~220V 50Hz 黑色	-	-	-
9	-F1	1	套	熔断器	设计确定	设计确定	-	-	-
10	-SA1	1	只	选择开关	设计确定	~220V 50Hz 黑色	-	-	-
11	-S2, -S3	1	只	开机按钮	设计确定	~220V 50Hz 白色	-	-	-
12	-P3	1	只	停机指示灯	设计确定	~220V 50Hz 绿色	-	-	-
13	-P2	1	只	高速指示灯	设计确定	~220V 50Hz 白色	-	-	-
14	-P1	1	只	低速指示灯	设计确定	~220V 50Hz 蓝色	-	-	-
15	-X1	16	节	端子板	设计确定	~500V 50Hz	-	-	-

变极电动机直起控制电路图（一）

图集号

06DX008-2

审核 李道本

设计 范景昌

校对 孙兰

设计 范景昌

设计 范景昌

设计 范景昌

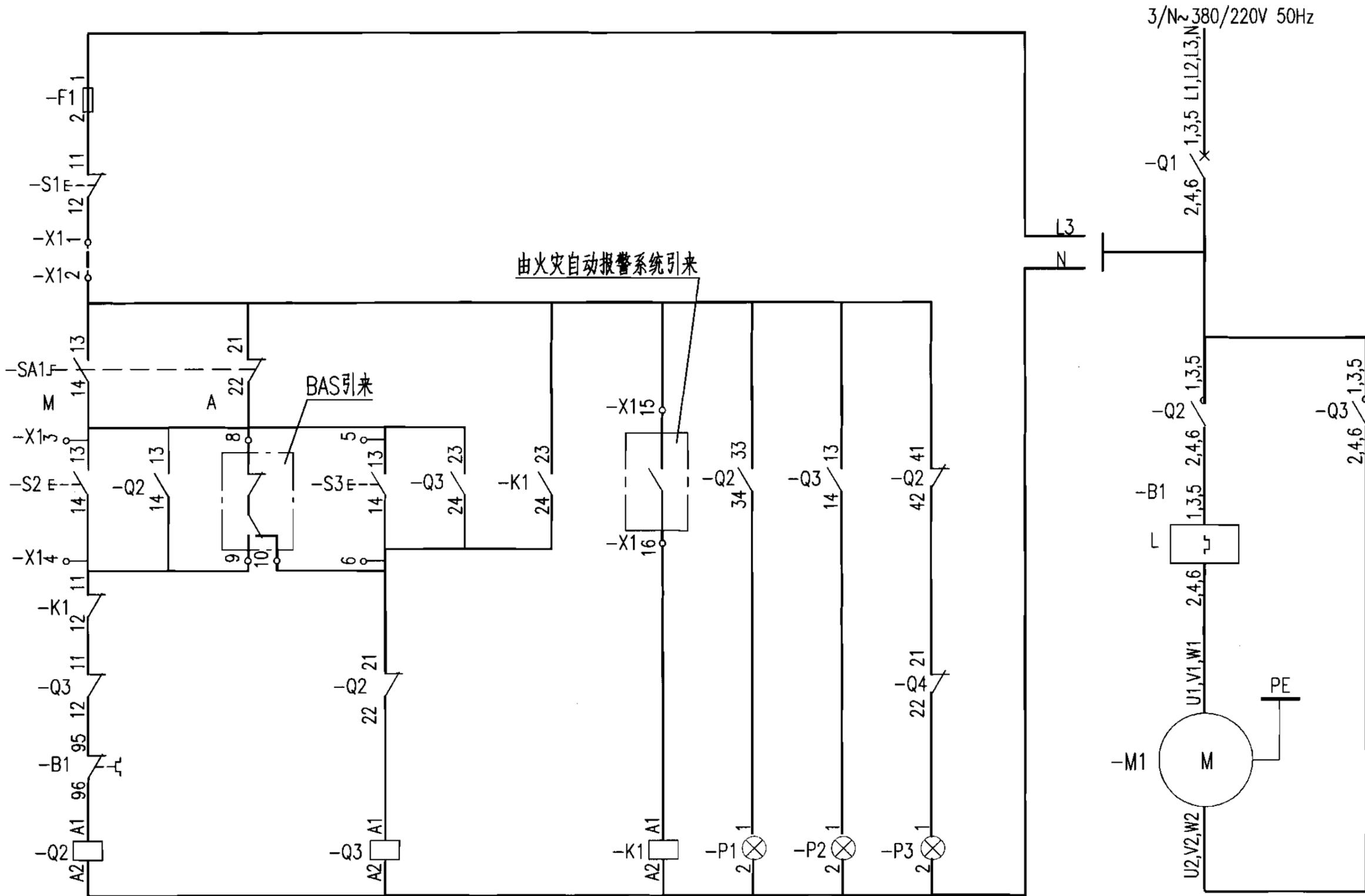
设计 范景昌

设计 范景昌

页

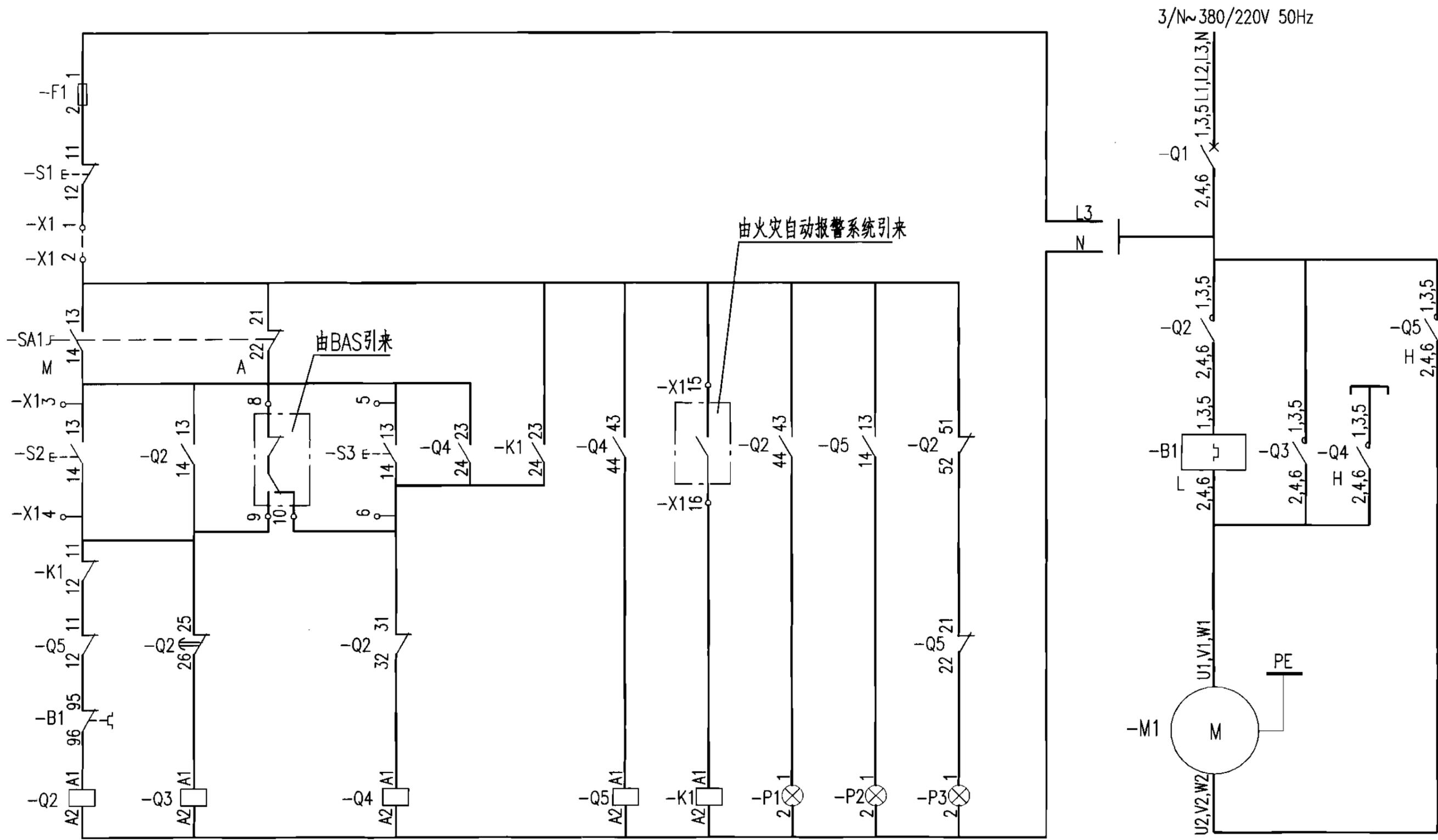
28

低速控制回路	自动控制变速	高速控制回路	火警 中继 回路	信号回路			N线	主回路
				低速 指示	高速 指示	停 指示		



变极电动机直起控制电路图 (二)						图集号	06DX008-2
审核	李道本	设计	范景昌	校对	孙兰	页	29

低速控制回路	变极控制回路	高速控制回路	火警 中继 回路	信号回路			N线	主回路
				低速 指示	高速 指示	停 指示		



变极电动机直起控制电路图 (三)					图集号	06DX008-2
审核	李道本	设计	范景昌	页	30	

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/57701206420006106>