泵站继电保护设计方法

梁修保
(江苏省水利勘测设计研究院有限公司,江苏 扬州 225009)

摘 要:分析了进口、国产继电保护设备的不同,提出了对泵站继电保护二次回路的设计新方法。泵站二次设计可按照"单元"设置的原则,将泵站二次设计划分为10/6kV泵站进线、主机、站变、所变、联络等主要单元。

关键词:泵站;继电保护;设备;保护二次回路;设计方法
中图分类号:TM93 文献标识码:A 文章编号:1005-6254(2005)01-0045-03

0 引言

继电保护设计是泵站电气二次设计的重要组成部分,关系到泵站的安全运行以及泵站的自动化水平。电磁式继电保护作为传统的保护手段,至今发挥着重要作用,但存在着诸如保护回路元件多、设计复杂、精度不高、维护工作量大、继电器不能在线整定调试、不具备记忆和存储功能,不利于事故检查和事故分析等问题。泵站的正常运行不但需要继电保护能够正确的动作,而且还需要知道继电保护动作时电气设备运行状况以及各种电量参数等。这就需要把继电保护问题综合起来研究,运用计算机技术对电磁式继电保护进行革新,以满足泵站的综合自动化的要求。

1 进口、国产继电保护设备比较

目前国内已有许多厂家如北京四方、南京南瑞、许昌许继、长沙华电等公司生产微机型综合继电保护设备。这些设备虽然可以满足泵站继电保护要求,但距自动化设计要求"成单元"地独立运行还存在一定差距。国外知名品牌的继电保护设备以其功能齐全、技术全面、精度高等突出优点与国产设备形成激烈竞争。国产与进口微机型综合继电保护装置的区别如下:

1)进口设备测量与继电保护合用一组电流互感器线圈(保护级3级/10P级),国产设备则要求测量与继电保护各用一组电流互感器线圈。

2)进口设备的温度测量、温度保护可直接输入综合保护器,不需另配测量元件,但国产设备需另配测量元件,如温度巡检仪、温度变送器。

3)主机差动保护、主机速断保护、过负荷保护等用一只进口综合保护器即可完成,而国产综合保护器需用两套设备才能完成。

可见,进口、国产继电保护设备,主要区别在于进口设备测量、保护合用一组电流互感器二次绕组。对照GBJ63-90《电力装置的电测量仪表装置设计规范》和JGJ/T16-92《民用建筑电器设计规范》标准有关要求分析。

1.1 测量精度

测量误差:一般情况下,根据GBJ63-90规范规定,常用测量表计的测量精度选1.5级、2.5级,配置不低于1.0级的互感器是可以的,按此计算,比值误差应为2.5%和3.5%,而进口综合保护器的测量、保护合用同一组互感器的保护级线圈,所配互感器精度为3级/10P(保护级),保护器的测量精度为0.5%,互感器精度为3%,比值误差为3.5%。从这一点看,进口综合保护器可以达到一般测量表计的精度要求,测量回路与保护回路合用同一线圈是可行的,满足规范要求。

电能计量误差:按供电部门的规范计费表计与互感器的级配选择为:0.5级电能表配0.2级互感器;1级/2级有功/无功电能表配0.5级互感器,2级/3级有功/无功电能表配1级互感器;虽然综合保护器具有电能计量功能,但由于测量误差超过上述规范要求,所以综合保护器的电能计量不能满足供电部门的要求,必须另行设置计费用的电流互感器和电能表,但对于泵站内部考核的电能计量,综合保护器可满足要求。

作者简介:梁修保(1949-),男,江苏江都人,高级工程师,主要从事泵站综合自动化设计。

万方数据

1.2 保护精度

进口的主机综合保护器的差动保护与过电流、过负荷保护合用电流互感器的同一组二次线圈。根据国际电工委员会(IEC)规定,继电保护用电流互感器的准确级次为5P或10P保护级,准确级次为5P时比值误差为±1%,准确级次为10P时比值误差为±3%,差动保护与过电流、过负荷保护合用10P保护级符合IEC国际标准,与国标等同,所以合用电流互感器的10P级次的二次线圈能够保证继电保护准确动作。

2 新型继电保护设备的选用

2.1 继电保护单元划分

综合保护器的选用一般依据泵站自动化设计的要求。按照目前的设计思想和经验,将泵站和变电所的电气二次设计分为若干"单元"进行,要求各单元能够独立地进行保护、控制、测量、管理、远传,每个单元就是一个现地LCU。泵站设计分为10/6kV泵站进线单元、主机单元、站变单元、母联单元。变电所设计分为110/35kV进线单元、主变单元、所变单元、出线单元等。

2.2 各继电保护单元的功能

1)10/6kV泵站进线单元。单元的保护内容:速断或限时速断保护、过电流保护、低电压保护、零序过电压保护;单元的测量内容:电流、有功功率、无功功率、功率因数;单元的控制内容:主开关的现场分合闸、遥控分合闸、保护分闸;单元的输入、输出内容:主开关状态、手车状态、弹簧储能状态、控制电源状态;单元的通讯内容:保护、控制、测量、开关量远传。

2)主机单元。单元的保护内容:差动保护、速断保护、过电流保护、失步保护、零序电流保护、低电压保护、励磁保护;非电量保护、温度保护、冷却水中断保护、转速保护等;单元的测量内容:电流、有功功率、无功功率、有功电能、无功电能、功率因数、频率、电压、温度;单元的控制内容:主机开关现场分合闸、遥控分合闸、保护分闸;单元的输入、输出内容:主开关状态、手车状态、弹簧储能状态、控制电源状态、温度量输入;单元的通讯内容:保护、控制、测量、开关量远传。

3)站变、所变、联络单元。单元的保护内容:速断保护、过电流保护、零序电流保护;单元的测量内容:电流、有功功率、无功功率、功率因数;单元控制内容:主开关的现场分合闸、遥控分合闸、保护分闸;单元的输入、输出内容:主开关状态、手车状态、弹簧储能状态、控制电源状态;单元的通讯内容:保护、控制、测量、开关量远传。

2.3 综合保护器的选用

1)进线单元、站变单元、所变单元、母联单元设备的选用。根据10/6kV进线、站变、所变、母联单元的保护、测量、控制、输入、输出内容以及远传内容,选用相同类型的综合保护器即可满足上述各单元的功能要求。进口、国产综合保护器的保护控制功能有速断保护、过流保护、低电压保护、断路器失灵保护、手动控制等;测量功能有电压、电流、频率、有功功率、无功功率等,全部采用数字显示。输入、输出功能包括遥控跳闸、合闸、程序闭锁以及开关量接点的输入、输出和模拟量的输入、输出,具有事件记录、扫描存储、编程控制等功能以及通讯功能。这类设备能够满足泵站的单元保护、测量、显示、管理、远传等要求,并且能够独立的闭环运行。

2)10/6kV主机保护单元设备的选用。根据10/6kV主机保护单元的保护、测量、控制、输入、输出内容以及远传内容,选用进口或国产综合保护器,它们的保护功能有差动保护、速断保护、过电流保护、零序过流保护、过电压保护、低电压保护、励磁保护、冷却水中断保护、转速保护;非电量保护、温度保护(国产综合保护器不具备该项功能)等,单元的测量功能包括:电压、电流、频率、功率因素、有功功率、无功功率、温度测量,这些数值可就地数字显示和远方查看并可存储。输入、输出功能包括遥控和现场实现跳闸、合闸、程序闭锁,以及开关量接点的输入、输出和模拟量的输入、输出,并具有事件记录、扫描存储、编程控制等功能。这类设备能够满足泵站的单元保护、测量、显示、管理、远传等要求,并且能够独立的闭环运行。

3 综合保护继电器的二次回路设计

如10/6kV主机和站变出线综合保护器的测量、保护回路的二次设计。设计该部分应注意:第一,电流输入部分,进口综合保护器测量、内部考核用计量和保护的输入电流可取自同一组电流互感器的二次线圈;国产综合保护器的保护和测量、内部考核用计量的输入电流,需分

万方数据

别取自同一组电流互感器的保护级(3/10P级)和测量级(0.5/1级)的二次线圈。第二,电压输入部分,进口和国产综合保护器测量、内部考核用计量及保护的电压输入均可取自同一组电压互感器的二次线圈与辅助线圈。第三,进口和国产综合保护器的其它开关量输入、输出及信号传输方式相同。第四,主机如有差动保护时,进口综合保护器分别由电机的进线侧和中性点侧独立的电流互感器中各引一组二次线圈,输入综合保护器;国产综合保护器则需另外单独配置一个差动保护装置才能实现差动保护。第五,单相接地保护用的零序电流,取自单独配置的零序电流互感器的二次线圈。第六,电机的各种温度量可直接输入进口的综合保护器,并可直接传输并数字显示;如采用国产综合保护器则需另配温度测量仪进行温度测量。

美国通用公司生产的微机型综合继电保护器二次回路接线如图1所示。

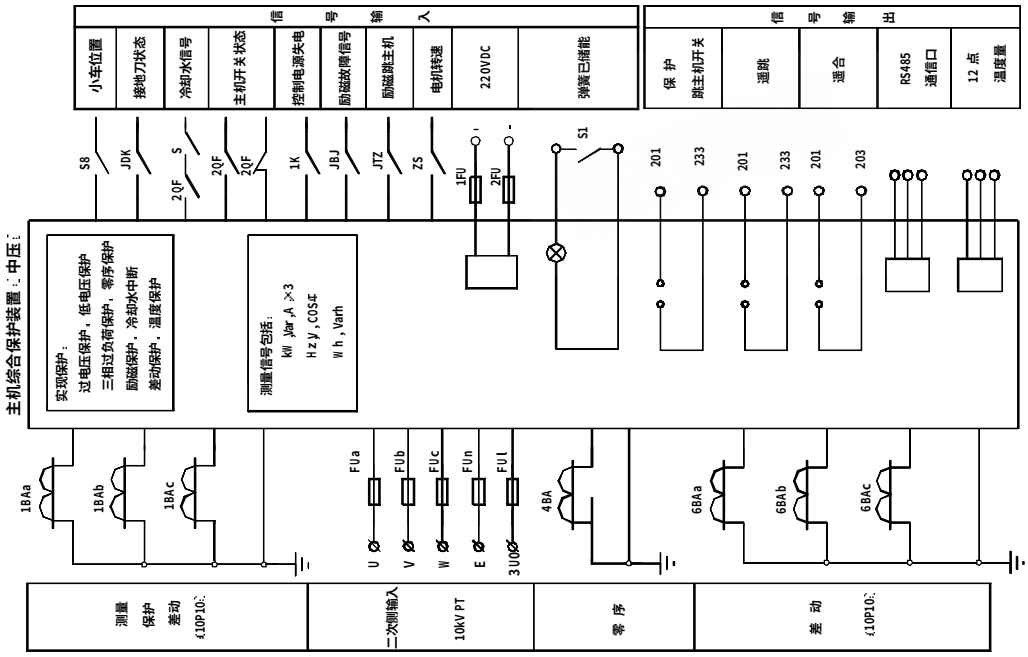


图1　微机型综合继电保护器二次回路接线

4　结语

泵站电气二次设计是一个系统工程,继电保护设计只是其中的一部分。随着泵站自动化程度的提高,对继电保护设计将提出更高的要求,即保护设备的功能更加齐全、性能更加完善。选择适合我国国情的保护设备对泵站的安全、可靠运行和自动化程度的提高具有重要意义。

参考文献:

[1] 黄良勇,等. 基于微机建控系统的泵站经济运行[J]. 排灌机械,2004(20):16~18.

[2] 钱福军,等. 高港水利枢纽微机保护系统[J]. 排灌机械,2004(3):28~31.

Research on the Design Method of Relay Protection in Pump Station

LIANG Xiu-bao

(Jiangsu Water Conservancy Exploration and Surveying Design Research Institute, Yangzhou 225009, China)

Abstract: Starting from the existed problems of the electromagnetic relay protection and the requirements and specifications to the comprehensive automation of pump station, the new method to design secondary circuit of relay protection in pump stations is proposed. The secondary design of pump stations can comply with the principle of "element set", namely divide the secondary design to several elements: 10/6kV incoming line, main engine, transformer, link circuit etc.

Key words: Pump station; Relay protection; Device; Protection secondary circuit; Design method

万方数据