

硕曲河流域水电站生产运营管理方案

摘要：硕曲河流域各梯级电站地处偏远的川西高原，共五级电站，总装机 66.5 万千瓦，由我公司负责建设。电站所处的海拔高程都在 3000 米左右，当地气候条件恶劣，经济文化落后，距离中心城市远，外部环境较差。因此，对硕曲河流域梯级各水电站的生产运行管理方案应尽早确定，早做准备。

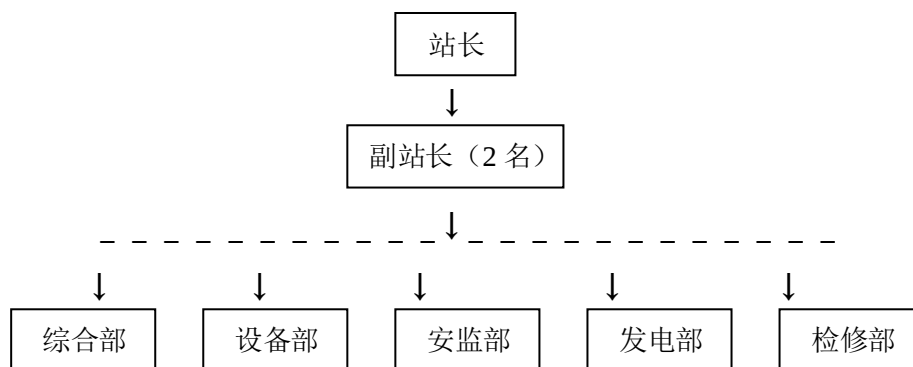
关键词：电站；生产；管理；方案

硕曲河流域各梯级电站地处偏远的川西高原，共五级电站，总装机 66.5 万千瓦，由我公司负责建设。电站所处的海拔高程都在 3000 米左右，当地气候条件恶劣，经济文化落后，距离中心城市远，外部环境较差。因此，对硕曲河流域梯级各水电站的生产运行管理方案应尽早确定，早做准备。根据硕曲河流域梯级电站的特点，结合目前国内水电站生产运行管理的经验，提出以下几种方案。

1 各电站自成一体，自主管理并全面负责的安全生产的各项工作

1.1 管理机构及人员配置

由于硕曲河流域地处高原地带，为了充分考虑到安全生产及工作人员的生活、健康等诸多方面的问题，在人员配置方面既要精简高效，又要能够安排工作人员按一定的周期回内地休假。所以电站的人员配置要略多于内地同规格水电站。按照这一原则提出各电站自主运营管理的主要机构和人员配置如下：



各电站设置站长 1 名，全权负责电站的生产运行管理及其它相关事务；设置副站长 2 名配合站长做好相关的管理工作，分别管理生产运行和行政及后勤工作。其它部门主要职责及人员配置方案如下：

1.1.1 综合部

主要职责：负责电站内部综合事务管理和协调工作，包括人事、劳资、行政、工会、后勤等相关管理工作。做好行政文书的起草，会议的记录与整理，外来文件的收发、传阅和归档；行政日常事务及接待与后勤管理，对外事务联系、协调，非生产用材料物资采购，生活区物业管理，档案管理，办公用品管理，车辆的调度、维修及安全管理，组织协调宣传及精神文明建设。

人员配置：共 7 名。部门负责人 2 名，人事、劳资专责 1 名，行政、车辆专责 1 名，文秘、档案专责 1 名，后勤、物资、保安专责 1 名，接待、工会、宣传专责 1 名。

1.1.2 设备部

主要职责：负责电站机电设备及生产运行的全面管理工作，包括生产计划、检修计划、技改计划的制定、上报及归口管理，作为电站生产运行的技术保障体系管理部门做好技术监督工作，组织或参与所有检修、技改工程方案审定及完工验收工作，做好上级公司有关生产运行管理规定、制度的落实工作，做好全厂网络及通讯管理工作，做好全厂技术资料的收集、整理及归档管理工作，负责生产运行人员的培训工作，负责生产物资及备品配件的管理工作。

人员配置：共 11 名。部门负责人 2 名，电气一次设备专责 1 名，电气二次专责 1 名，计算机监控、网络及通讯专责 1 名，机械设备专责 1 名，水工（含水调）专责 1 名，生产计划、电量管理、合同管理专责 1 名，检修计划、技改管理、质量管理专责 1 名，生产物资及备品配件的管理 1 名，技术资料及报表管理 1 名。

1.1.3 安监部

主要职责：作为电站安全监督体系的管理部门负责全站安全监督的工作，包括安全管理制度的制定和监督执行，日常生产工作中的安全监督检查，安全知识培训，检修、技改中安全措施的审定，组织开展电站安全管理委员会的相关工作，开展好电站安全监督体系的建设和管理工作，负责电站文明生产及消防管理工作。

人员配置：共 5 名，部门负责人 2 名，专职安全工程师 2 名，统计、报表、档案等资料管理 1 名。

1.1.4 发电部

主要职责：作为电站发电运行的执行部门，负责所有发电设备、水工设备的运行和维护管理。包括发电机组的运行管理，与电网调度及集控中心的联系工作，电站所有主辅设备的巡检和运行操作工作，设备日常运行管理技术台帐的建立。水库调度和度汛方案、防汛预案的编制以及防汛值班，水工建筑物及附属工程的安全监测、巡视检查维护；泄洪闸门及机电设备的巡视检查；水情自动测报系统的运行维护等主要工作。

运行倒班方案：内地水电厂常规按为 4 值 3 运转或 5 值 4 运转运行倒班。由于硕曲河流域各电站地处高海拔地区，加之运行人员上班时间不规律，为充分保护工作人员的身心健康，人员连续工作时间不宜过长，另外还需要考虑值班人员按周期回内地休假的问题，宜采用 6 值 4 运转的倒班方案。其中 5 个值轮班，每班连续 6 小时，每个值连续上 4 天班休息 1 天，另外 1 个值按连续上班 60 天休假 15 天的方案轮换休假。每值安排 4 个人，其中值长 1 名，值班员 3 名。

人员配置：共配置人员 28 名，部门负责人 2 名，部门技术管理人员 2 名。运行值班人员按 24 名。

1.1.5 检修部

主要职责：作为电站设备及水工建筑物的日常检修部门，负责电站所有机电设备及水工建筑物的维护和保养工作。包括设备消缺，发电机组小修，电气设备定检，辅助设备大小修，大坝、厂房的维护保养，防汛设备检修维护，连接各梯级电站之间的线路巡检等主要工作。

人员配置：按照水电站主要专业分类，检修班组一般可分为电气检修班、机械检修班、水工检修班 3 个班组，其中电气检修班 8 人，班长 1 名，技术员 1 名，电气一次检修 2 名，电气二次检修 2 名，计算机监控及通讯检修 2 名；机械检修班 8 人，班长 1 名，技术员 1 名，检修人员 2 名，起重人员 2 名，电焊人员 2 名。水工检修班 8 人，班长 1 名，技术员 1 名，水调及水情测报人员 2 名，观测人员 2 名，水工建筑物维护人员 2 名。部门正副经理各 1 名，部门技术管理人员 2 名，共需配置人员 28 名。

1.2 人员来源

人员招聘主要方式采取面向社会公开招聘部分有一定水电厂生产管理经验的

的骨干人员，另外从大专院校招聘部分专业对口的应届毕业生。人员到位后，组织到集团内优秀的水电厂参观学习，并进行跟班培训。

1.3 成本分析

按照以上分析，电站自主运营管理共需 83 人。其中正副站长 3 人，正副部门负责人 10 人，一般管理人员及工人共 70 人。另外，电站的日常管理还需聘用保安、保洁、食堂等人员约需 10 人。按照目前水电站管理人员收入水平，加上高原补助，估算人员收入水平如下：

	正副站长	正副部门经理	一般人员	外聘人员
人数	3 人	10 人	70 人	10 人
估算人均年收入 (含各类保险及高原补助)	15 万元	11 万元	9 万元	3.6 万元
估算人均办公、管理及差旅费	4 万元	3 万元	2 万元	0.5 万元
合计	57 万元	140 万元	770 万元	41 万元
人员成本总计	$57+140+770+41=1008$ 万元。			
日常维护成本估算 (不含大修、技改费用)	以娘拥电站为例，参考集团内同规格机组，约需 120 万元/年。			
运营成本估算总计	$1008+120=1128$ 万元。			

1.4 优缺点分析

各电站自主运营管理的主要优点是，可以打造一支自己的电站运营管理团队，为今后我公司开发更多电站积累丰富的生产管理经验，并打下良好的人才基础。

主要缺点有：a、目前国内水电开发项目较多，各类管理人员相对紧缺，加之硕曲河流域地域环境较差，招聘人员的难度较大；b、如果每个电站都按上述情况配置人员的话，仅硕曲河流域 5 座电站就要配备大约 400 人，每年的人员成本大约 4700 万，维护费约需 600 万，总的管理成本约需 5300 万，管理成本

较高。c、增加了劳动人事管理、后勤管理等相关工作的强度和难度。d、各电站各自为政，独立运转不利于流域统筹管理和调度。

2 委托运营管理

通过社会公开招标的方式,委托一些经验较为丰富的水电站运营管理公司对硕曲河流域各个电站进行运营管理。

2.1 机构配置

由水电站运营管理公司根据电站的具体情况组织管理机构,按照集团公司的相关规定管理好电站的运行、检修、技术管理及设备、设施维护等相关管理工作。我公司安排 2 至 3 名管理人员,负责相关的行政及安全生产的监管工作。

2.2 成本分析

经了解集团内委托运营电站市场情况,有关情况见下表:

委托方	受托方	装机容量 (万千瓦)	机组台数	承包费用 (万元/年)	单位千瓦 费用(万元/ 万千瓦)
石泉发电有限责任公司	石泉电厂	9	2	400	44.44
陕西金堂发电厂	石泉电厂	1.5	5	125	83.33
大唐川王宫发电厂	陈村电厂	2	2	90	45
大唐云南太平江电厂	陈村电厂	24	4	540	22.5

根据上表中内容可以看出,装机容量及机组台数不同,运营费用也有所不同。机组台数越多,装机容量越小,由于投入的人力资本相对更多,单位运营费用就更高。以娘拥电站为例,3 台机组总装机容量 9.3 万千瓦,又地处偏远的高寒地区,估计每年每万千瓦装机的运营费用应该在 50~60 万元之间,若按 55 万元/万千瓦估算,每年的委托运营费约 510 万。整条硕曲河流域 5 级电站总装机 66.5 万千瓦,机组台数 15 台,装机容量不大,但机组台数较多,若全部委托运营,总的委托运营的费用约需 3657 万元,加上我公司的管理成本,每年总的管理成本约需 3800 万元。

2.3 优缺点分析

根据以上分析，委托运营管理的主要优点是费用较为节省，可以较大幅度的减少人员成本和业主的管理工作量。

主要缺点有：1、各电站安全生产的责任主体是我公司，但我们无法建立起自己的运营管理团队，安全生产的各项工作都要依靠受托方来完成，而受托方配置人员的素质和水平我们很难掌控，安全生产工作较为被动；2、运营管理队伍不够稳定，因为随着合同到期、人员变更等的因数变化，运营管理的队伍有可能会更换，不利于电站长期稳定的安全生产及运营管理。3、各电站各自为政，独立运转不利于流域统筹管理和调度。

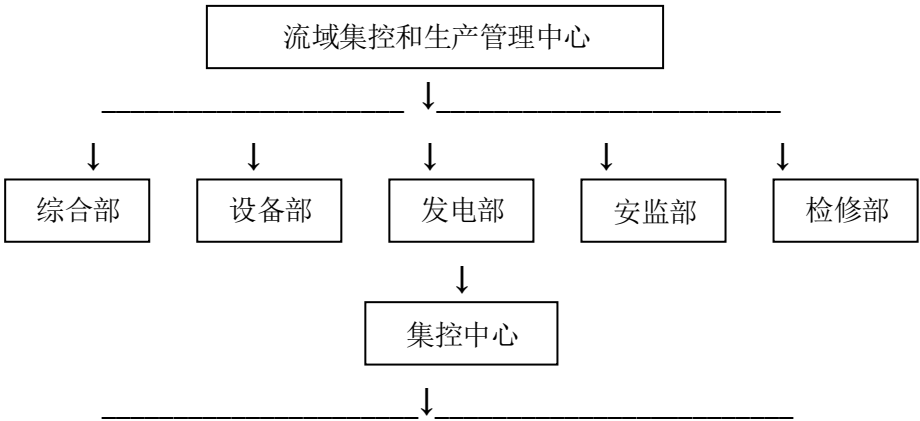
3 流域集中控制，综合运营管理

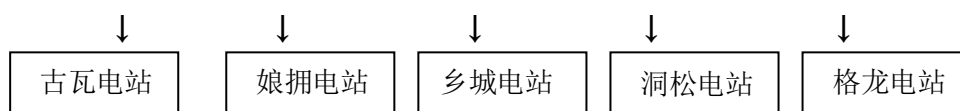
根据以上分析可以看出，方案一和方案二都不够完善，存在较为明显缺点，若直接采用不利于电站的安全生产和经济运行。因此提出第三种运营管理方案：流域集中控制，综合运营管理。

方案三的总体思路是，建立起一支流域生产运营管理的队伍，以整个硕曲河流域为整体统筹考虑各电站的运营管理。在乡城县建立流域集控中心和生产管理中心，管理整条流域的安全生产及运营的各项工作，各电站仅驻守少量的运行值班及日常巡检人员。

3.1 管理机构及人员配置

以集控中心和生产管理中心作为整条流域的生产指挥中心，成立相关职能部门，统筹管理所有电站的生产运行工作，实现流域集中控制，各电站少人值守。机构配置设想如下：





流域集控和生产管理中心设置 2~3 名负责人，全权负责整条流域的安全生
产管理工作。其它部门的职责和人员配置如下：

3.1.1 综合部

主要职责：负责流域集控和生产管理中心、各电站所有综合事务管理和服务
协调工作，包括人事、劳资、行政、工会、后勤等相关管理工作。做好行政文书
的起草，会议的记录与整理，外来文件的收发、传阅和归档；行政日常事务及接
待与后勤管理，对外事务联系、协调，非生产用材料物资采购，生活区物业管理，
档案管理，办公用品管理，车辆的调度、维修及安全管理，组织协调宣传及精神
文明建设。

人员配置：共 7 名。部门负责人 2 名，人事、劳资专责 1 名，行政、车辆
专责 1 名，文秘、档案专责 1 名，后勤、物资、保安专责 1 名，接待、工会、
宣传专责 1 名。另外，还需聘用保安、保洁、食堂等各种服务人员约 50 人，由
综合部统一管理。

3.1.2 设备部

主要职责：作为整条流域技术管理和生产管理的中心，全面负责流域各电站
的安全生产工作。包括生产计划、检修计划、技改计划的制定、上报及归口管理，
作为生产管理系统的技术保障体系做好技术监督工作，组织或参与所有检修、技
改工程方案审定及完工验收工作，做好上级公司有关生产运行管理规定、制度的
落实工作，做好网络及通讯管理工作，做好技术资料的收集、整理及归档管理工
作，负责水库调度和度汛方案、防汛预案的编制，负责各类生产管理人员的培训
工作，负责生产物资及备品配件的管理工作，负责所有机电设备检修维护规程的
编审工作。

人员配置：共 18 名。部门负责人 2 名，电气一次设备专责 2 名，电气二次
专责 2 名，计算机监控、网络及通讯专责 2 名，机械设备专责 2 名，水工（含
水调）专责 2 名，生产物资及备品配件的管理 2 名，生产计划、检修、技改管
理、质量管理专责 2 名，电量管理、合同管理专责 1 名，技术资料及统计、报
表管理 1 名。

3.1.3 安监部

主要职责：作为安全监督体系的管理部门负责全流域安全监督的工作，包括安全管理制度的制定和监督执行，日常生产工作中的安全监督检查，安全知识培训，检修、技改中安全措施的审定，组织开展安全管理委员会的相关工作，开展好电站安全监督体系的建设和管理工作，负责文明生产及消防管理工作。

人员配置：共 7 名，部门负责人 2 名，专职安全工程师 4 名，统计、报表、档案等资料管理 1 名。

3.1.4 检修部

主要职责：作为整条流域所有电站机电设备及水工建筑物的日常检修部门，负责机电设备及水工建筑物的维护和保养工作。包括设备消缺，发电机组检修，电气设备定检，辅助设备检修，大坝、厂房的维护保养，防汛设备检修维护，连接各梯级电站之间的线路巡检等，防汛值班，机电设备及泄洪建筑物的巡视检查。包括集控中心所有机电设备的检修和维护工作。

人员配置：按照检修部的主要职责，检修班组可分为电气检修班、机械检修班、水工检修班 3 个班组，其中电气检修班 19 人，班长 1 名，技术员 1 名，电气一次检修 4 名，电气二次检修 4 名，计算机监控及通讯检修 4 名，高压实验管理 3 名，仪器仪表检验管理 2 名；机械检修班 18 人，班长 1 名，技术员 1 名，机械检修 6 名(含水机、发电机、调速器及各种辅助设备)，起重人员 4 名(含司机 2 名)，电焊人员 4 名，机床操作人员 2 名。水工检修班 16 人，班长 1 名，技术员 1 名，闸门及启闭机检修人员 6 名，观测人员 4 名，水工建筑物维护人员 4 名。部门负责人 2 名，部门技术管理人员 2 名，材料管理员 1 名，共需配置人员 58 名。

3.1.5 发电部

主要职责是负责流域集控中心的正常运转和各电站的日常运行管理。

集控中心的主要职责为：(1) 实现对流域各水电站的远程监控，包括机组的负荷调节、运行工况的转换、断路器的操作、主接线倒闸等所有电站运行的远程操作、控制及调节；(2) 按照四川省电网调度系统的要求，向电网调度自动化系统传送个水电站的运行参数和数据信息，并接受电网调度部门的调度命令；(3) 根据电网的调度命令结合流域来水量、机组运行工况等因素，实现各流域水电站的

经济优化调度,并完成各水电站运行数据的统计分析,实现电量竞价上网;(4)集成水情测报、大坝观测、工业电视、消防报警、办公自动化等水电站自动化运行管理必备的相关系统,并接入计算机监控系统统一管理。

各电站运行管理人员的主要职责为:(1)负责本电站设备的运行的日常工作;(2)负责本电站设备的日常巡检工作;(3)负责本电站设备检修所需的现地操作工作。

3.1.6 人员配置及倒班方案

发电部人员配置将集控中心和各电站统一考虑,各电站与集控中心同步倒班,电站值班人员接受集控中心值长的统一领导。共设置6个值,其中5个值正常轮班,每班连续6小时,每个值连续上4天班休息1天,另外1个值按连续上班60天休假15天的方案轮换回内地休假。每值安排19个人,其中值长1名,副值长5名(每电站各1名),集控中心机电值班员3名,水调值班员1名,电站值班员10名(每电站各2名);发电部负责人2名,技术员2名。共需配备人员118名。

3.2 成本分析

按照以上人员配置,整个硕曲河流域综合运营管理供需人员约208名,相比单个电站独立运营管理大约减少了一半,每年的人员成本大幅度降低。

3.3 优缺点分析

根据上述分析,流域集中控制,综合运营管理的方案人数少,管理成本低;可以实现整条流域科学、统筹管理,统一调度,发挥流域经济运行的优势;同时也打造了自己的运营管理团队,为我公司其它流域的电站运营管理打好了人才基础,并且可以积累丰富的管理经验。因此,方案三可以作为今后我公司长期发展的主要任务之一。

3.4 分步实施

根据硕曲河流域工程进度情况,2011年下半年娘拥、乡城、洞松三座电站要投产发电,而古瓦和格龙电站还处在工程前期阶段,主体工程尚未启动。因此要实现方案三提出的流域集中控制,综合运营管理,应该分步骤,分阶段来完成。

3.4.1 做好流域集控和生产管理中心的组建和投运工作

尽快落实乡城集控和生产管理中心的建设工作,争取早日完成所有的土建工作和计算机监控系统等其它生产管理系统的建设工作。

尽快完成管理机构的组建,落实中心各管理机构主要管理人员的配置,使生产运行的各项准备工作能够紧张有序的启动起来。

尽快完成集控中心计算机监控系统和其它生产管理系统的设备安装和调试工作,使集控中心能够和最早实现发电的电站同步投运。

3.4.2 做好娘拥、乡城、洞松三座电站投产发电的接机工作。

按照集团公司《基建期生产准备管理办法》的相关要求,生产运行人员在设备安装阶段就应该参与进来,以便早日参与到工程建设及生产准备工作中去,所以电站的运营管理人员越早确定越好。

但是由于方案一中提到的人员招聘等方面的困难,很难在较短的时间内建立一支配备完整的高素质运营管理队伍。另外,新建电站在投运初期各类设备缺陷较多,需要较多的现场运行及检修管理人员。因此,为了不影响正常的接机及发电工作,建议按以下方式来实现:

通过公开招标的方式,委托生产管理经验丰富水电站运营管理队伍对娘拥、乡城、洞松三座电站进行为期一年的运营管理,实现三座电站的顺利接机和正常投产发电。受委托运营管理的单位接受流域集控和生产管理中心的管理。

在委托运营的同时,招聘各类技术人员,通过技术培训和跟班锻炼,了解电站的具体情况,熟悉各类机电设备的运行工况和技术参数,逐步建立起自己的运营管理队伍。

委托运营一年期满后,各类机电设备的缺陷基本消除,运行工况逐步稳定,为“无人值班,少人值守”创造了条件。我公司自己组建的运营管理队伍也基本成熟,可以按需要将人员分配至集控和生产管理中心、娘拥、乡城、洞松三个电站,实现自主运营管理。

3.4.3 古瓦、格龙电站投产后,最终实现流域集中控制,综合运营管理

在流域集控及生产管理中心和娘拥、乡城、洞松三个电站实现自主运营管理的同时,可以为古瓦、格龙电站培养和储备人才,为实现古瓦、格龙电站的投产发电做好各项生产准备工作。随着硕曲河流域所有电站的投产发电和自主运营管

理队伍的建设，最终实现流域集中控制，综合运营管理。

结论：根据以上从安全生产、人力资源、经济运行等各个方面进行的比对分析，我认为采取流域集中控制，综合运营管理，分步实施的方案三，能够较好的解决硕曲河流域生产运营管理问题，同时可以为我公司开发建设其它流域水电站的运营管理，创造一种模式，积累管理经验，打好人才基础。