

孟茹,马艳,郑薇薇,等. 基于 PDCA 循环的地市级气象观测质量管理实践[J]. 陕西气象,2020(5):55-60.

文章编号:1006-4354(2020)05-0055-06

# 基于 PDCA 循环的地市级气象观测质量管理实践

孟茹<sup>1</sup>,马艳<sup>2</sup>,郑薇薇<sup>1</sup>,计萍<sup>1</sup>

(1. 汉中市气象局,陕西汉中 723000;2. 宁强县气象局,陕西宁强 724400)

**摘要:**开展气象观测质量管理体系建设,对提高气象观测的质量和效益、改善用户供给、支撑更高水平气象现代化、提升我国在国际气象领域合作和发展中的影响力和认可度具有重要意义。引入国际标准质量体系,在分析观测业务现状的基础上,按照 PDCA 的原则,从质量管理体系标准的各阶段入手,对地市级气象资料观测、传输、数据质量、设备运行的业务流程、考核指标及管理进行优化升级。构建了一套符合 ISO 9001 标准体系要求的完整地市级气象观测质量管理体系,并通过认证,为全国其他地市气象局推广提供参考。

**关键词:**气象观测;质量管理;PDCA 循环;汉中

**中图分类号:**P41:C93

**文献标识码:**B

高质量发展是新时代提出的新要求,实施质量强国和质量提升行动被提高到国家战略高度,引起了社会各阶层的高度关注。为了全面贯彻实施质量强国战略,国家先后出台了《中共中央国务院关于开展质量提升行动的指导意见》、《关于加强质量认证体系建设促进全面质量管理的意见》(国发〔2018〕3号)、《陕西省加强质量认证体系建设促进全面质量管理实施方案》(陕政发〔2018〕27号)的指导性文件,深入促进各行各业开展质量提升行动、全面加强质量管理。方勇等<sup>[1]</sup>分析了全面质量管理在科研管理领域的适用性,提出了科研质量管理理论模型。中国石油大学在长期质量管理实践中,探索构建了循环闭合的高校教学质量保障体系,从系统规划与总体设计、教学质量标准体系、组织制度与保障措施、督导检查与评估等环节实现对教学质量的动态监控,推动教学质量稳步提高<sup>[2]</sup>。

质量管理体系是新时代气象现代化建设中管理现代化和气象软实力现代化建设的重点。气象业务是气象工作的核心,观测质量是气象业务的

生命线,是预报、服务的基础和支撑。多年来,气象部门一直致力于提高气象观测业务质量,建立了一套包含观测数据及时率、数据可用率、疑误数据反馈率、设备正常率等质量考核指标,观测业务质量得到了有效提升。任芝花等<sup>[3]</sup>围绕气象数据质量监测、资料审核、补充或修正缺测数据,介绍了实时—历史气象资料一体化业务从收集到形成资料的全过程质量控制。上海市通过开展一体化气象业务平台的质量管理体系建设,搭建了包括质量管理手册、流程文件、制度与作业标准的三级文件框架,通过了英国标准协会(BSI)的认证<sup>[4]</sup>。陕西省大气探测技术保障中心将 ISO 9001 质量管理体系应用在气象装备储备供应管理中,通过对装备供应的计划、采购、验收、入库、盘库、维护、出库等过程的控制,提高了气象装备管理的规范化和科学化水平<sup>[5]</sup>。

进入新时代,气象部门探索建立运用国际先进质量管理标准和方法,建立自动综合观测业务下的质量管理体系,推动气象工作高质量的发展<sup>[6-7]</sup>。2018年汉中市气象局作为中国气象局的

收稿日期:2019-05-05

作者简介:孟茹(1971—),女,陕西汉中,人,本科,高工,从事应用气象工作。

基金项目:中国气象局2018年山洪气象保障工程—质量管理体系建设项目

试点单位开展了气象观测质量管理体系建设,为地市级气象部门如何开展综合观测质量管理进行了有益、有效地探索。

## 1 质量管理体系

### 1.1 质量管理体系的定义

依照 ISO 9001:2015 标准<sup>[8]</sup>中的定义:质量“为客体的一组固有特性满足要求的程度”。质量管理(QM)是“关于质量方面的指挥和控制组织的协调活动”。质量管理体系包括“组织确定其目标以及为获得期望的结果确定其过程和所需资源的活动”。也就是说,质量管理体系包括两部分:质量目标及为实现质量目标所采取的方法、措施。

### 1.2 PDCA 循环

PDCA 循环最早由美国的“统计质量控制(SQC)之父”休哈特(Walter A. Shewhart)提出,美国质量管理专家戴明(W. Edwards. Deming)把它运用到质量管理活动中。PDCA 循环对实现全面质量管理提出了一个科学的螺旋式上升闭环动态方法<sup>[9]</sup>。

PDCA 循环分为四个步骤:P 为策划(Plan),是根据顾客的要求和组织的方针,建立体系的目标及其过程,确定实现结果所需的资源,并识别和应对风险和机遇;D 为实施(Do),是执行所做的策划;C 为检查(Check),是根据方针、目标、要求和所策划的活动,对过程以及形成的产品和服务进行监视和测量(适用时),并报告结果;A 为处置(Act),是指采取措施提高绩效,包括对成功的经验进行优化和标准化,对失败的教训进行反思和改进。

## 2 构建 PDCA 循环的地市级气象观测质量管理体系

气象观测质量管理体系就是在气象观测设备运行、观测、数据传输、数据质量控制等观测业务过程中通过策划、实施、检查、处置四个环节的循环往复,在每一个业务过程内又包含众多更小的以 PDCA 模式建立的子系统,即大的气象观测 PDCA 循环内包含着众多的子循环而建立起来的一个周而复始、循环反复、持续改进提升的气象观测质量控制体系。

### 2.1 策划

气象观测质量管理体系的策划阶段就是确立质量方针和质量目标。策划过程贯穿“观测质量形成于业务全过程”,改变“结果质量控制”为“过程质量控制”。成功的决策必定要经过不断修正和调整,是累积各种经验的过程。

2.1.1 质量方针与质量目标 质量方针和质量目标是对观测质量业务提出的总体要求,是观测质量监控和评价的主要依据。

质量方针的核心是促进观测业务质量的持续提高,为观测业务可持续发展提供需要的内生动力。汉中市气象局沿用陕西省气象局的气象观测质量方针,即“观测精准 服务高效 注重科技 持续创新”。

观测质量目标包括设备、数据采集、传输、质量控制等多种指标,同时还符合 ISO 标准内容的人才培养、培训、保障等各个环节、要素的覆盖。科学设定合理的质量目标是质量管理体系建设是否有成效的关键点之一。制订的质量目标要反复讨论修改,指标要科学、合理、略高于现状。汉中市气象观测质量管理体系根据业务范围共设置一级目标 20 项,其中管理目标 8 项,业务过程质量管理目标 12 项(技术发展质量管理目标 4 项,装备业务质量管理目标 5 项,数据业务质量管理目标 3 项)。

2.1.2 领导作用 管理者特别是最高管理者是策划、实施、检查和处置环节的核心。在 ISO9001:2015 中确定管理者有 10 项领导者职能,包括确定并实施质量方针、质量目标,提高质量过程方法的意识、全员参与及增强持续创新改进等。在气象观测质量管理体系建设中,管理者的职责首先要始终有观测业务质量意识,并以身作则,带头做履行质量职责的明白人、带头人;其次要建立责任制,将气象观测质量管理体系建设任务层层分解,落实到人,实施质量任务、目标管理;第三是做好组织和协调工作,持续创新;同时激励人心,培养观测员的专业技术水平和工作的积极主动性。

2.1.3 体系管理文件框架 综合气象观测质量管理体系不仅是一个纯业务过程,它包含业务、管

理、支撑三大过程,涉及数据业务质量管理、装备业务质量管理、技术发展质量管理、支撑管理、行政管理、装备计量检定、标准规范体系、准入管理等 7 个主要管理类别。受到顶层设计、观测人员队伍建设、支撑条件等多个环节的影响,高效的综合气象观测质量管理体系应在总体规划下,统筹设计,将对质量的要求覆盖所有的影响过程。

在符合 ISO 通用标准下,汉中综合气象观测

质量管理体系文件框架包括四个层次,从上到下依次为:质量手册、程序文件、作业指导书、记录表格。上一级的文件统领下一级的文件。设计气象观测质量管理体系,要始终把握好大局和整体意识,策划时必须界定清楚综合气象观测质量管理体系覆盖的边界,摸清业务现状、厘清各部门、各岗位的职责和工作分工(表 1),梳理现有的涉及综合气象观测的法律、法规、规范、技术要求。

表 1 汉中市综合气象观测质量管理体系职责分配表

GB/19001 标准条款	最高管理者	办公室	人事科	业务科	法规科	计财科	技保中心	各县区气象局
4.1 理解组织及其环境	☆	△	△	▲	△	△	△	△
4.2 理解相关方的需求和期望	☆	△	△	▲	△	△	△	△
4.3 确定质量管理体系的范围	☆	△	△	▲	△	△	△	△
4.4 质量管理体系及其过程	☆	△	△	▲	△	△	△	△
5.1 领导作用和承诺	☆	△	△	▲	△	△	△	△
5.2 质量方针	☆	△	△	△	△	△	△	△
5.3 组织的角色、职责和权限	☆	▲	△	△	△	△	△	△
6.1 应对风险和机遇的措施	☆	△	△	▲	△	△	△	▲
6.2 质量目标及其实现的策划	☆	△	△	▲	△	△	△	▲
6.3 变更的策划	☆		△	▲	△	△	△	▲
7.1.1 资源 总则	☆	△	△	△	△	△	△	△
7.1.2 人员	☆	▲	△	▲	△	△	△	▲
7.1.3 基础设施	☆	△	△	▲	△	△	▲	▲
7.1.4 过程运行环境	☆	△	△	▲	△	△	▲	▲
7.1.5 监视和测量资源	☆		△	▲	△	△	▲	▲
7.1.6 组织知识	☆	△	▲	▲	△	△	△	▲
7.2 能力	☆	△	▲	▲	△	△	△	▲
7.3 意识	☆	△	▲	▲	△	△	△	▲
7.4 沟通	☆	△	△	▲	△	△	△	△
7.5 形成文件的信息	△	△	△	▲	▲	△	△	▲
8.1 运行策划和控制	☆	△	△	▲	△	△	▲	▲
8.2 产品和服务的要求	☆		△	▲	△	△	▲	▲
8.3 产品和服务的设计开发	☆			▲	△	△	▲	▲
8.4 外部提供过程、产品和服务的控制	☆			▲	△	△	▲	▲
8.5.1 生产和服务提供	☆	△	△	▲	△	△	▲	▲
8.5.2 标识和可追溯性	☆		△	△		△	▲	▲
8.5.3 顾客或外部供方的财产	☆		△	△		△	▲	▲

续表

GB/19001 标准条款	最高管理者	办公室	人事科	业务科	法规科	计财科	技保中心	各县区气象局
8.5.4 防护	☆		△	△		△	▲	▲
8.5.5 交付后活动	☆		△	△			▲	▲
8.5.6 变更的控制	☆		△	▲	△	△	▲	▲
8.6 产品和服务的放行	☆		△	▲		△	▲	▲
8.7 不合格输出的控制	☆		△	▲		△	▲	▲
9.1.1 监视、测量、分析和评价总则	☆	△	△	△	△	△	△	△
9.1.2 顾客满意	☆			△		△	▲	▲
9.1.3 分析与评价	☆	△	△	▲	△	△	△	▲
9.2 内部审核	☆	△	△	▲	△	△	△	△
9.3 管理评审	☆	△	△	▲	△	△	△	△
10.1 改进 总则	☆	△	△	▲	△	△	△	▲
10.2 不合格与纠正措施	☆	△	△	▲	△	△	△	▲
10.3 改进	☆	△	△	▲	△	△	△	▲

注:☆—领导职责 ▲—主管部门职责 △—协助部门职责

在充分理解和掌握业务流程和管理流程的情况下,了解各方的需求(上级及下级台站),优化业务流程,即围绕观测质量的各个方面、每个业务环节、每个涉及要素进行统筹设计,重新设计每个业务过程的流程,预判可能存在的风险及应采取怎样的防控措施。

梳理业务过程中,要画出每个业务过程的流程泳道图,特别注意流程输入、输出的定义及端口的设计,使每一个业务过程都要做到上、下游无缝衔接,保证流程闭合、合理和可操作。以气象装备借用管理泳道流程图(图1)为例,可以清楚地看出市县相关部门的工作任务、流程及业务端口。

以此类推,梳理并优化涉及气象观测的每一个业务流程,搭建起汉中市综合气象观测质量管理体系,共包括质量管理手册、程序文件53个,规范性(C级)文件198份,记录表格(D级)132类。

2.2 实施

实施即为在观测业务中应用并检验建立的质量管理体系。观测质量管理体系顺利运行需要建立保障措施。

首先开展现场实施培训,这是普适性的培训,是对体系覆盖单位的人员如何在日常工作中,按

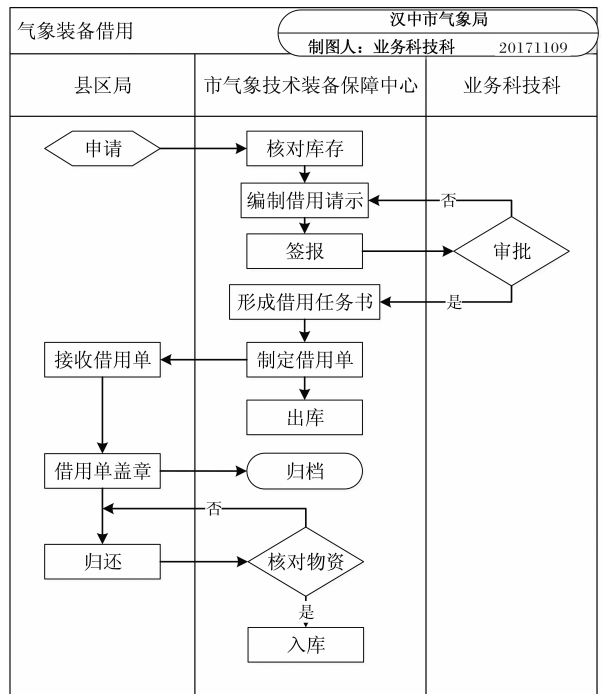


图1 汉中市气象装备借用流程图

照体系文件规定的相应业务流程开展活动并记录相关资料的培训。

其次是建立承担日常业务质量控制的队伍。选拔业务技术精良、责任心强、经验丰富的业务人

员进行质量管理专业培训,考核合格后即成为综合气象观测质量管理体系内审员。内审员在日常工作中监督观测质量管理体系的运行,及时发现运行中存在的问题,找到隐患原因,为持续改进提出建议。同时内审员还承担着承上启下的枢纽作用,一方面收集基层对管理层的工作意见和建议,另一方面向职工传达质量理念。

通过应用,体系覆盖的岗位、各个业务环节得到检验。观测人员也从工作上实际融入到观测质量管理体系中,在实践中加深对质量管理体系的理解,有利于逐步形成“大质量”的观念,一切按标准规范办事,有章可依、有章必依。

### 2.3 检查

检查环节主要分为四个层次。

第一层次的检查是按照业务流程规定的例行日常核查,其中包括观测员的核查、省级业务部门的质量控制、内审员的日常监督检查。

第二层次的检查是定期监督检查和专项监督检查,检查形成《监督检查记录表》,对于严重或重大的不符合项,开出《不符合项整改通知单》,启动《不合格工作程序》进行整改或制订、实施纠正预防措施。

第三层次的检查是内部审核。内部审核由市气象局组织,每12个月至少进行一次。内部审核比较全面,是对体系覆盖全过程的审核,发现问题、找到解决问题的方法并改进,防止问题重复发生。同第二层次的审核类似,对不符合项开出《不符合项整改通知单》,督促整改并及时闭合问题。内部审核结果形成内部审核报告,作为管理评审的输入报告以供评审。

第四层次的检查为管理评审。管理评审至少12个月进行一次,由单位的主要负责人组织开展。管理评审是循证决策的过程,是对观测质量管理体系的一次全面审核,以确保质量管理体系的适宜性、充分性和有效性,并确保与综合气象观测业务发展的战略方向一致。

### 2.4 处置

处置贯穿于观测质量管理体系的每一个环节。当任何一个环节发生问题,无论其大小,都要及时改进。在日常的工作中,对疑误数据的反馈

是一种及时的处置手段。内审员通过日常的工作监督发现问题、及时督促整改问题也是一种处置方法。在每年进行的内部审核中,对审核的信息进行深入的甄别、归纳、分析和总结,全面梳理,提出问题,同时启动《纠正和预防措施管理程序》,对发现的问题采取有效措施进行改正,并在改正后对其效果进行检验和评估,确保有效,才能闭合问题。

## 3 气象观测质量管理体系建设的应用效益

### 3.1 气象观测业务管理科学化、标准化水平得到提高

引入国际标准质量体系,建立了完整的气象观测质量管理体系,观测业务管理的标准化水平得到了有效提高。通过优化业务流程,管理部门可精准发现制约和影响业务质量的关键点并提前采取了防控措施,排除影响观测业务质量的风险。例如:在2018年5月下旬,汉中市气象局制定《风险措施实施方案》,排查汛期气象服务业务过程中的风险点,并督促各台站提前采取防控措施。同年6月下旬到7月上旬,略阳县出现暴雨灾害,导致县城进水,略阳国家基准站上山道路中断,电力供应中断72小时。由于提前识别了风险点,基准站发电机燃油储备充足,观测数据的完整性、及时性得到保障,为防汛提供了决策气象数据支撑,观测业务运行正常,风险防控措施有效。

### 3.2 观测业务质量和服务水平得到持续提升

通过实施气象观测质量管理体系,汉中市气象局采取PDCA循环模式,分析自动气象站、区域气象监测站的设备保障、数据传输和数据质量控制等业务流程,通过制定修正措施、实施、检查、再分析等环节,数据传输及时率、数据可用率、疑误数据反馈率等业务质量分别提升0.04%、0.13%、11.55%,达到并超过质量目标要求。

### 3.3 提高了工作效能

通过气象观测质量管理体系建设,从源头植入质量控制,在每一个业务环节都预判其可能存在的风险并采取防控措施。通过对观测业务过程的梳理,重新分配和确认了管理者、业务管理部门、技术支撑部门、服务部门的职能,建立PDCA循环的闭环业务流程,打破了部门之间的障碍,完

善业务链条,共同合作预测、观测业务中可能存在的风险点、尽早发现并解决问题,共同提高观测业务质量。

#### 3.4 培养了具有质量管理思维的队伍

通过气象观测质量管理体系建设,观测业务人员和管理人员对各种气象法律法规、观测业务规章、技术规定掌握更加熟练,培养了基于 PDCA 循环的质量管理思维,内在工作动力和自信心得到了提高,人员综合能力得到提升,4 名骨干成员的技术职称在 2019 年得到晋升。培养了一支气象观测质量管理内审员队伍,成为全面推广气象观测质量管理体系建设的主力,也是今后一个阶段综合气象观测业务日常监督管理的骨干。

#### 4 小结与讨论

业务质量是综合气象观测的生命线,构建基于 PDCA 循环的科学合理、循环闭合、符合现代气象观测的质量管理体系是保障综合观测业务质量的关键。汉中市气象局基于 PDCA 循环的气象观测质量管理体系涵盖业务过程、管理过程、支撑过程,涉及观测业务、装备保障、信息传输等多方面工作,经过业务实践证明,气象观测质量管理体系运行有效,于 2018 年 9 月取得了 CQC 质量管理认证证书。

在质量管理体系的运行过程中,仍然存在如质量目标不够清晰、业务流程不够流畅、体系持续运行的长效机制还未真正建立、全员的质量管理系统性思维尚未完全形成等问题,这些问题需要在气象观测质量管理体系推进、运行过程中按照

“策划-实施-检查-处置”的 PDCA 循环不断改进、不断优化,促进综合气象观测质量的全面持续提升。

#### 参考文献:

- [1] 方勇,郑银霞.全面质量管理在科研管理中的应用与发展[J].科学学与科学技术管理,2014,35(2):28-38.
- [2] 李贞刚,王红,陈强.基于 PDCA 模式的质量保障体系构建[J].高校发展与评估,2018(2):32-40.
- [3] 任芝花,张强,高峰等.CMA 气象数据质量控制体系[J].气象科技进展,2018(1):54-55.
- [4] 陈奇,陈玉群.上海一体化气象业务平台质量管理体系建设与思考[J].气象科技进展,2017(6):170-174.
- [5] 武安邦,杨艳.ISO 9001 质量管理体系在气象装备储备供应中的应用[J].陕西气象,2018(1):34-35.
- [6] 杨艳,戚玉梅,张世昌.气象观测 ISO9001 质量管理体系建设和思考[C]//第 35 届中国气象学会年会 S22 供给侧结构性改革与气象高质量发展.北京:中国气象学会,2018.
- [7] 于新文.构建质量管理体系新模式 推动中国气象高质量发展[N].中国质量报,[2018-06-21](004).
- [8] 质量管理体系基础和术语:GB/T 19000—2016/ISO 9001:2015[S].北京:中国标准出版社,2016.
- [9] 胡雅琴,何祯.论六西格玛管理的本质属性[J].科学学与科学技术管理,2004,25(10):137-139.