

ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

团 体 标 准

T/NXBX XXXX—XXXX

现代化高效节灌灌区运行工 职业技能评价规范

Specifications for evaluating occupational skills of operation workers in modernized
high-efficiency water-saving irrigation districts

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

宁夏标准化协会 发 布

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由宁夏水发同心现代农业供水有限公司提出并归口。

本文件起草单位：宁夏水发同心现代农业供水有限公司、高质标准化（宁夏）管理科学研究院。

本文件主要起草人：田志成、马立鹏。

现代化高效节灌灌区运行工 职业技能评价规范

1 范围

本文件规定了现代化高效节灌灌区运行工的职业技能等级，及其评价指标、评价方法、培训及证书管理等要求。

本文件适用于灌区管理单位、节水灌溉运维企业、职业院校及相关社会组织开展人才评价、岗位定级、竞赛选拔和继续教育。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

现代化高效节灌灌区 modernized high-efficiency water-saving irrigation districts

应用低压管道、微喷滴灌、水肥一体化、物联网、大数据等技术，实现输配水、灌水、施肥全过程自动化、信息化、精准化的灌区。

3.2

现代化高效节灌灌区运行工 operation workers in modernized high-efficiency water-saving irrigation districts

从事现代化高效节灌系统运行、监控、维护、调度、数据管理及用户服务的复合型技术技能人才。简称“运行工”。

4 职业技能等级

运行工共设置五个等级，与现行国家职业技能等级体系对接。分别是五级/初级工、四级/中级工、三级/高级工、二级/技师、一级/高级技师。

5 评价指标体系

运行工的职业技能等级评价采用“知识-技能-绩效-素养”四维模型，总分100分，指标权重见表1。

表1 运行工职业技能评价指标

维度	一级指标	二级指标	权重
A 专业知识 (25 分)	A1 高效节水灌溉基础理论	作物需水、灌溉制度、水肥一体化理论	7
	A2 设备与信息化原理	水泵、过滤器、电磁阀、传感器、PLC、SCADA	8
	A3 安全与法规	安全生产、农田灌溉水质标准、用水管理法规	5
	A4 数据分析与决策	用水数据、土壤墒情、气象数据综合判读	5
B 操作技能 (30 分)	B1 系统启停与运行监控	按规程启停主机泵、阀门、施肥机，实时监控压力、流量、EC/pH	10
	B2 精准灌溉调度	根据作物生育阶段与实时数据调整轮灌组、时长、水量	8

维度	一级指标	二级指标	权重
	B3 故障诊断与排除	爆管、堵塞、传感器漂移、通信中断等应急处理	7
	B4 设备维护保养	过滤器反冲洗、滴头酸洗、校准流量计、冬季泄水	5
C 绩效成果 (25 分)	C1 灌溉水利用系数	实测值 ≥ 0.60 （三级及以上）/ ≥ 0.55 （四、五级）	8
	C2 水分生产率提升	与基准年相比提升 $\geq 10\%$	7
	C3 用水户满意度	调查得分 ≥ 85 分	5
	C4 能耗与成本	单位面积能耗、运行成本不高于行业基准	5
D 职业素养 (20 分)	D1 持证与继续教育	持有本标准规定证书，年培训 ≥ 24 学时	7
	D2 信息化工具应用	熟练使用灌区管理平台、手机 APP、远程诊断工具	5
	D3 创新与改进	提出并实施合理化建议、技术革新、专利或论文	5
	D4 团队协作与服务	交接班规范、用户培训、应急沟通	3

6 评价方法

- 6.1.1 理论考试占比 30%，以机考形式进行。考试大纲与题型设置按照附录 A 执行。
- 6.1.2 实操考核占比 40%：现场完成考核任务。考核任务与评分细则按照附录 B 执行。
- 6.1.3 绩效认定占比 20%：以近 12 个月运行数据、用水户满意度为准。用水户满意度的调查和计算按照附录 C 执行。
- 6.1.4 综合评审占比 10%：技师及以上需提交技术总结并答辩。
- 6.1.5 总分 ≥ 60 分且各维度得分不低于权重 50%为合格； ≥ 90 分可申请上一等级评价。

7 继续教育

- 7.1.1 运行工应进行继续教育，其学时要求为：
 - a) 五级/初级：不少于 120 学时；
 - b) 四级/中级：不少于 100 学时；
 - c) 三级/高级：不少于 80 学时；
 - d) 二级/技师：不少于 60 学时；
 - e) 一级/高级技师：不少于 40 学时。
- 7.1.2 继续教育的内容以模块化课程为主，包括但不限于节水灌溉基础、自动化控制、物联网与大数据、安全生产、用户服务、绿色低碳运维等课程。
- 7.1.3 继续教育的课程设置与学时认定按照附录 D 执行。

8 证书管理

- 8.1 运行工考取相应登记后，由运行工所在行业的县级主管部门颁发证书，电子证书同步推送“全国灌区技能人才库”。
- 8.2 证书有效期为 3 年；到期前 6 个月应完成继续教育学时并参加复评。
- 8.3 连续两次绩效优秀、技术创新突出者可提前升级；
- 8.4 出现重大责任事故或绩效指标不达标者降级或注销。

附 录 A

(规范性)

现代化高效节灌灌区运行工理论考试大纲与题型设置

A.1 总则

理论考试大纲与样题适用于五级、四级和三级运行工的评价，二级和一级运行工的评价另行增加综合案例分析。

A.2 考试形式

- A.2.1 考试方式：闭卷机考。
- A.2.2 考试题型：单选、多选、判断、简答、案例分析。
- A.2.3 考试题量：共设置60题，满分100分，60分合格。
- A.2.4 考试时长：90min。

A.3 考试大纲（知识点权重）

考试大纲，即知识点权重按照表B.1设置。

表A.1 考试大纲（知识点权重）

序号	模块	权重	主要内容
1	节水灌溉基础理论	12%	作物需水规律、土壤-植物-大气连续体、灌溉制度设计、灌溉水利用系数概念
2	灌区工程与设备	20%	低压管道、喷头/滴头性能曲线、水泵选型、过滤器分类与维护、电磁阀原理
3	自动化与信息化	18%	PLC/RTU结构、SCADA系统、传感器类型与校准、LoRa/NB-IoT通信、云平台操作
4	水肥一体化技术	15%	肥料溶解度、EC/pH控制、注肥方式（文丘里、比例泵）、施肥制度制定
5	运行调度与数据管理	15%	轮灌组划分、压力/流量调控、用水台账、异常数据识别
6	安全生产与法规	10%	用电安全、化学品安全、GB 5084农田灌溉水质、安全生产法相关条款
7	节能与低碳运维	10%	泵效测定、变频调速、能耗指标、碳排放估算

A.4 题型分布

A.4.1 理论考试的题型分布按照表B.2设置。

表A.2 题型分布

题型	数量	分值	说明
单选	30	30	4选1，每题1分
多选	10	20	5选多，每题2分，少选得1分，错选0分
判断	10	10	每题1分
简答	6	24	每题4分，关键词得分
案例分析	4	16	每题4分，按要点给分

A.4.2 题目设置从题库内按比例抽取，或根据实际需求选定。

示例1：【单选】

在滴灌系统中，当支管首末端压力差超过额定工作压力的（ ）时，需要增设压力调节器。

- A. 10% B. 20% C. 30% D. 40%

答案：B

示例2：【多选】

下列属于水肥一体化系统必须实时监测的参数有（ ）。

- A. 土壤含水率 B. 灌溉水温度 C. 溶液EC值 D. 溶液pH值 E. 空气CO₂浓度

答案：A C D

示例3：【判断】

水泵铭牌功率越大，其运行效率一定越高。（）

答案：×

示例4：【简答】

简述“灌溉水利用系数”与“水分生产率”的区别。

参考答案要点：

——灌溉水利用系数=作物净灌水定额/渠首引水量，反映输配水效率；

——水分生产率=作物产量/耗水量，反映单位水量的产出效率；

——前者重工程效率，后者重经济效率。

示例5：【案例分析】

某200亩滴灌区玉米结果期，日净灌水定额4 mm，系统流量220 m³/h，轮灌分为8组。某日平台报警“支管3无流量”。

现场测得：

首部压力0.4 MPa（正常）；

支管3入口压力0 MPa；

电磁阀指示灯不亮，手动强制开启仍无流量。

问题：

(1) 写出最可能的3种故障原因；

(2) 给出排查步骤及应急措施。

参考答案要点：

(1) 电磁阀线圈烧毁、阀芯卡死、支管爆裂。

(2) ①万用表测线圈阻值→判断烧毁；②拆检阀芯→清理杂质；③沿管线听漏→定位爆裂；④记录故障并安排停水检修。

A.5 组卷规则

A.5.1 各模块题量按权重比例抽取。

A.5.2 案例分析题至少覆盖3个模块。

A.5.3 题库每年更新20%，由命题组审定后入库。

A.6 成绩管理

A.6.1 机考系统自动评分，主观题由2名评卷员背靠背评阅，分差>3分提交仲裁组。

A.6.2 成绩在7个工作日内公布，并同步推送电子证书系统。

附录 B

(规范性)

现代化高效节灌灌区运行工实操考核任务与评分细则

B.1 总则

实操考核任务及评分细则适用于五级、四级和三级运行工的评价，二级和一级运行工的评价在任务难度及创新要求上另行增加。

B.2 考核方式

评价考核采取现场真机或仿真平台实操，单人独立作业，总时长60min；考评员2名，取平均分。满分100分，60分合格。

B.3 任务设置

B.3.1 基本要求

共设4个典型任务，考生随机抽取3个完成，其中任务1为必做，任务2~4中随机抽2个。

B.3.2 任务1

B.3.2.1 名称：系统启停与运行监控。

B.3.2.2 分值：30 分。

B.3.2.3 场景：100 亩滴灌区，作物玉米，生育期结果期。

B.3.2.4 要求：

- 按轮灌图启动第 3 轮灌组，设定灌溉时长 8h；
- 观察并记录过滤器进出口压力、干管进口压力、支管末端压力、首部 EC/pH；
- 发现“支管末端压力低于 0.06 MPa”后，3 min 内判断并调整；
- 作业结束按规程停机、记录运行日志。

B.3.3 任务2

B.3.3.1 名称：施肥机设定与水肥一体化操作。

B.3.3.2 分值：25 分。

B.3.3.3 场景：玉米结果期 N-P-K 配方 15-5-30，目标 EC 2.2 mS/cm。

B.3.3.4 要求：

- 计算母液吸取量并设定施肥机参数；
- 启动注肥，3min 内使 EC 稳定在 2.2 ± 0.1 mS/cm；
- 发现 EC 偏低 0.3mS/cm，现场校正；
- 结束注肥并用清水冲洗管路 2min。

B.3.4 任务3

B.3.4.1 名称：故障诊断与应急处理。

B.3.4.2 分值：25 分。

B.3.4.3 场景：系统运行中突然“支管 4 无流量”。

B.3.4.4 可能故障：电磁阀卡死、支管爆裂、过滤器严重堵塞。

B.3.4.5 要求：

- 2min 内定位故障源（通过压力表、流量计、声音判断）；
- 对故障支管进行快速修复（演示爆管哈夫节或清洗过滤器）；

c) 填写故障记录单。

B.3.5 任务4

B.3.5.1 名称：设备维护与数据校准。

B.3.5.2 分值：20 分。

B.3.5.3 场景：发现超声波流量计读数异常，偏差 $>\pm 5\%$ 。

B.3.5.4 要求：

- a) 用便携式超声流量计进行比对；
- b) 现场校准（零点、量程、声速修正）；
- c) 清洗过滤网并检查叶轮磨损；
- d) 将校准结果上传至管理平台。

B.4 评分细则

B.4.1 每项任务采用扣分制，具体计算按照表A.1执行。

B.4.2 任务2~4评分表格式同表A.1。各项扣分累加，得分为满分减去总扣分。

表B.1 实操评分表（以任务1为例）

评分项	评分要点	分值	扣分标准
启动前检查	阀门、电源、过滤器、压力表	6	漏检一项扣2分
参数设定	轮灌组、时长、压力设定正确	6	设定错误扣3分
监控与调整	发现低压、调整阀门、记录数据	8	未在3 min内调整扣5分；数据缺项扣1分/项
停机操作	关泵、关阀、记录	6	缺一步扣2分
安全文明	穿戴劳保、工完场清	4	违规一次扣2分

B.5 考场设备

注：可选定实际投入运行的供水系统作为考场

考场应配备的设备包括：

- 灌溉首部系统1套（含55k离心泵、砂石+叠片过滤器、EC/pH传感器、压差表）；
- 施肥机（比例式或文丘里）1套；
- 支管4条（每条50m，PE管 $\phi 63$ ）；
- 电磁阀4只、球阀若干、压力表6只；
- 便携式超声流量计2套、爆管模拟装置1套；
- 工具箱（哈夫节、扳手、生料带、万用表等）。

B.6 考评纪律

B.6.1 考生独立完成，不应携带通信设备。

B.6.2 出现重大安全违规（如带电检修）立即终止考试，记0分。

B.6.3 考评员对扣分点应现场告知考生并签字确认。

B.7 成绩确认

考生、考评员、监考员三方签字后，成绩当场封存，24h内录入“灌区技能人才库”。

附 录 C
(规范性)
现代化高效节灌灌区运行工用户满意度调查

C.1 总则

- C.1.1 调查表用于对运行工服务区域内的用水户（农户、合作社、农业企业等）进行满意度抽样调查，作为职业技能评价中“绩效成果”维度“用水户满意度”指标的直接依据。
- C.1.2 调查表由灌区管理单位或第三方评价机构发放并回收，有效样本量应≥30份。

C.2 调查表

- C.2.1 调查表共设置10个封闭式问题（5分制Likert量表）和2个开放式问题。封闭式问题得分总和即为满意度原始分，满分50分。
- C.2.2 调查表按照表C.1设置。

表C.1 现代化高效节灌灌区运行工用户满意度调查表

序号	评价内容	评分标准（1=非常不满意，5=非常满意）	得分
1	灌溉计划提前通知及时性	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5	
2	实际供水时间与计划一致性	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5	
3	水量分配公平性	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5	
4	灌溉水压、流量稳定性	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5	
5	故障响应及修复速度	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5	
6	运行工服务态度与沟通能力	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5	
7	计量设施准确性及透明度	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5	
8	田间技术指导（轮灌、施肥）有效性	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5	
9	投诉渠道畅通及处理结果	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5	
10	总体满意度	☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5	
总得分			
11	您认为运行工最需要改进的方面：		
12	其他意见或建议：		

C.3 计分与判定

- C.3.1 闭式问题得分相加为S（满分50），百分制满意度= $(S \div 50) \times 100$ 。
- C.3.2 有效问卷回收率应≥80%，空白或规律性作答等无效问卷应剔除。
- C.3.3 当百分制满意度≥85分时，指标“用水户满意度”得满分；70～84分的，“用水户满意度”得分=百分制满意度×0.8；<70分得0分。

C.4 调查流程

- 满意度调查流程为：
- a) 抽样：按用水户名册随机抽取 10%或不少于 30 户；
 - b) 发放：纸质或电子问卷，现场或电话访谈；
 - c) 回收：7 个工作日内完成；
 - d) 统计：双人录入、复核；
 - e) 存档：原始问卷及统计表保存 3 年备查。

附 录 D
(规范性)
现代化高效节灌灌区运行工继续教育课程与学时认定

D.1 总则

运行工应持续开展继续教育，保证知识技能持续更新，满足证书复评、岗位升级及技术迭代需求。

D.2 学时要求

运行工继续教育的学时数量见表D.1。

表D.1 运行工继续教育学时数量

等级	年度最低学时	三年累计学时	线上学时上限
五级/初级	16	48	50%
四级/中级	20	60	50%
三级/高级	24	72	40%
二级/技师	30	90	40%
一级/高级技师	30	90	30%

D.3 课程模块与推荐学时

运行工继续教育的课程模块与推荐的对应学时数量见表D.2。

表D.2 运行工继续教育的课程模块与推荐学时

模块	课程示例	学时/次	形式
M1 新技术应用	物联网传感器更新与维护	4	线下实训
M2 精准灌溉	作物水分诊断与模型调参	6	线上+田间
M3 水肥一体化	新型可溶性肥料与注肥设备匹配	4	线下
M4 数字化运维	灌区SCADA升级与数据接口开发	6	线上直播
M5 节能低碳	泵房能效测试与变频节能改造	4	线下
M6 安全生产	化学品安全数据表（SDS）解读	2	线上
M7 法规标准	最新《农田灌溉水质标准》解读	2	线上
M8 案例研讨	典型故障复盘与经验分享	2	线下沙龙

D.4 学时认定规则

- D.4.1 培训机构应为中国灌区协会备案单位或人社部门认可机构。
- D.4.2 线下课程每45 min计1学时；线上课程应完成视频、测验，系统记录时长。
- D.4.3 以下情形可折算学时：
- a) 以第一作者发表技术论文（），每篇计 8 学时；
 - b) 参与团体标准编制，且排名起草人员前 10 位，每项计 12 学时；
 - c) 技术革新成果获省级以上奖励，每项计 10 学时；
- D.4.4 学时证明应包含课程名称、时间、地点、师资、考核结果，并加盖机构公章；
- D.4.5 个人在“灌区继续教育平台”上传学时证明，由用人单位初审，协会终审。

D.5 监督与抽查

评审组每年随机抽查5%继续教育学时记录，发现虚假申报的，取消当年复评资格并通报。