

电力系统智能管理机器人平台项目

可行性研究报告

编制单位：北京汇智联恒咨询有限公司

编制时间：*****年 04 月

报告目录

报告目录	2
图表目录	9
第一章 总 论	10
1.1 项目名称及承办单位	10
1.1.1 项目名称	10
1.1.2 项目承办单位及法人代表	10
1.1.3 承办单位概况	10
1.2 编制单位及依据	11
1.2.1 编制单位	11
1.2.2 编制依据	12
1.2.3 编制范围	12
1.3 项目概况	12
1.3.1 建设地点	12
1.3.2 建设规模	12
1.3.3 建设内容	13
1.3.4 项目实施进度	13
1.3.5 项目总投资	13
1.3.6 资金筹措	13

1.3.7 技术经济指标	13
1.3.8 结论	15
第二章 市场预测及项目建设的必要性	16
2.1 项目背景	16
2.1.1 政策背景	16
2.1.2 行业发展背景	17
2.2 项目建设必要性	17
2.2.1 项目建设是电力系统安全的必然要求	17
2.2.2 在线巡检对传统巡检模式必然转变	18
2.2.3 人工替代下电力系统自动化巡检的必然选择	18
2.2.4 项目建设是电力监控系统运维的需要	19
2.2.5 项目建设是两网融合的需要	19
2.3 市场分析及预测	20
2.3.1 国内外现状	20
2.3.2 电力系统智能巡检机器人市场空间广阔	20
2.3.3 试点区域发展现状	21
第三章 项目建设方案	23
3.1 建设架构	23
3.2 主要功能介绍	24
3.3 预期成效	30

第四章 项目选址及建设条件	31
4.1 选址的原则	31
4.2 项目选址	31
4.3 本项目建设条件	31
4.3.1 选址自然条件	31
4.3.3 经济状况	32
4.3.4 交通运输优势	34
4.3.4 市政配套条件	36
第五章 技术与设备方案	38
5.1 技术方案选择的基本原理	38
5.2 工艺技术方案	38
5.3 主要设备选型的原则	39
5.4 技术创新点	40
5.5 公辅工程	40
5.5.1 电力	41
5.5.2 给水	42
5.5.3 排水	43
5.6 主要原辅材料、燃料动力供应	43
5.6.1 主要原辅材料供应	43

5.6.2 燃料动力供应.....	44
第六章 环境保护和劳动安全卫生.....	45
6.1 环境保护	45
6.1.1 设计中采用的标准	45
6.2 项目所在区域环境质量状况	45
6.3 项目建设与运营对环境的影响	45
6.3.1 建设期环境影响分析	45
6.3.2 运营期环境影响分析	46
6.4 环境保护措施.....	46
6.4.1 建设期环境保护措施	46
6.4.2 运营期环境保护措施	46
6.5 环境影响评价结论	47
6.6 劳动保护	48
6.6.1 劳动保护.....	48
6.6.2 防火、防盗、防传染措施	49
第七章 节能分析.....	51
7.1 节能原则	51
7.1.1 相关法规和产业政策	51
7.1.2 节能原则.....	51

7.2 能耗种类和数量	52
7.2.1 电力消耗	52
7.2.2 水消耗	52
7.3 节能措施	52
7.3.1 工艺节能	52
7.3.2 电气节能	53
7.3.3 照明系统节能	54
7.3.4 节水措施	54
7.3.5 节能减排管理	55
7.4 节能效果分析结论	56
第八章 招投标方案	57
8.1 编制依据	57
8.2 招标范围	57
8.3 招标组织方式	58
8.4 招标投标区域	58
8.5 招标方式	58
8.6 招标公告的发布与媒体	58
8.7 各项服务招标单位资质要求	58
第九章 组织机构及劳动定员	60

9.1 组织机构设置	60
9.2 劳动定员	60
9.2.1 主要成员	60
9.2.2 人员培训.....	60
第十章 项目实施进度	61
10.1 项目规划	61
10.2 项目实施进度	61
第十一章 投资估算及资金筹措	62
11.1 投资估算编制依据	62
11.2 估算依据	62
11.3 建设投资	62
11.4 总投资	63
11.5 资金筹措	63
第十二章 财务评价	64
12.1 基本数据	64
12.1.1 计算期的确定	64
12.1.2 营业收入和营业税金及附加估算	64
12.1.3 总成本费用估算	64
12.2 利润估算	66

12.3 财务盈利能力分析	66
12.3.1 财务内部收益率 FIRR	66
12.3.2 财务净现值 FNPV	67
12.3.3 项目投资回收期 P_T	67
12.3.4 总投资收益率 (ROI)	67
12.4 偿债能力分析	68
12.5 财务生存能力分析	68
12.6 财务不确定性分析	69
12.6.1 盈亏平衡分析	69
12.6.2 敏感性分析	69
第十三章 社会效果分析.....	71
13.1 对当地财政收入的影响	71
13.2 互适性分析	71
13.3 社会风险分析	71
13.4 增加就业机会,保障社会安定.....	72
13.5 提高了人们科技和文化水平.....	72
第十四章 结论与建议	73
14.1 主要结论.....	73
14.2 建议	73

图表目录

图表 1: 项目主要技术经济指标表	13
图表 2: 2011-2018 年我国电力信息化投资规模.....	21
图表 3: 项目整体框架	23
图表 4: 项目功能框架.....	23
图表 5: 主要原辅材料及金额	43
图表 6: 项目招投标方案和不招标申请表.....	59
图表 7: 项目实施进度计划表	61
图表 8: 投资估算分析表 万元	75
图表 9: 外购原材料费用估算表 万元.....	75
图表 10: 工资及福利估算表 万元	76
图表 11: 固定资产折旧表 万元	77
图表 12: 总成本费用估算表 万元	78
图表 13: 项目投资现金流量表 万元.....	80
图表 14: 项目资本金现金流量表 万元.....	82
图表 15: 利润与利润分配表 万元	83
图表 16: 财务计划现金流量表 万元.....	86
图表 17: 资产负债表 万元	89
图表 18: 敏感性分析(所得税后) 万元	91

第一章 总 论

1.1 项目名称及承办单位

1.1.1 项目名称

电力系统智能管理机器人平台项目

1.1.2 项目承办单位及法人代表

项目承办单位：国家*****分公司

法人代表：【 】

1.1.3 承办单位概况

1.1.3.1 单位简介

国家*****有限公司是根据《公司法》规定设立的中央直接管理的国有独资公司，是关系国民经济命脉和国家能源安全的特大型国有重点骨干企业。公司以投资建设运营*****为核心业务，承担着保障安全、经济、清洁、可持续电力供应的基本使命。

中国电力工业具有 140 年的历史。1949 年中华人民共和国成立后，电力工业管理体制历经多次变化，历经燃料工业部、电力工业部、水电部、能源部，到 1993 年成立电力工业部。1997 年，国家电力公司成立，与电力工业部实行两块牌子、一套班子运行。2002 年，国务院实施电力体制改革，决定在原国家电力公司部分企事业单位基础上

组建国家*****公司。2017年，国务院实施中央企业公司制改制工作，公司由全民所有制企业整体改制为国有独资公司，名称变更为“国家*****有限公司”。

公司经营区域覆盖 26 个省（自治区、直辖市），覆盖国土面积的 88%以上，供电服务人口超过 11 亿人。公司注册资本 8295 亿元，资产总额 38088.3 亿元，稳健运营在菲律宾、巴西、葡萄牙、澳大利亚、意大利、希腊、中国香港等国家和地区的资产。公司连续 13 年获评中央企业业绩考核 A 级企业，2016~2018 年蝉联《财富》世界 500 强第 2 位、中国 500 强企业第 1 位，是全球最大的公用事业企业。

1.1.3.2 项目目标

（1）针对电力机房特点，利用边缘计算及云端数据来对电力二次设备、机房动环设备进行状态感知和识别；根据设备状态趋势，通过逻辑预警判断，增强巡检频度；

（2）辅助值班监视安全作业及处置，非工作区侵入判断等功能；

（3）辅助管控，开发基于操作票内容的人员识别授权、检修设备引航，知识检索、人机交互等功能；

（4）开发获取云端设备台账信息的接口，并将巡检结果数据化上送，与调控云数据中心监控系统集成，实现机房数据中心和设备的可视化动态展示。

1.2 编制单位及依据

1.2.1 编制单位

【北京汇智联恒咨询有限公司】

1.2.2 编制依据

1.2.2.1 国家发改委、建设部联合颁发的《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》；

1.2.2.2 投资项目可行性研究指南编写组编制的《投资项目可行性研究指南（试用版）》；

1.2.2.3 和项目单位签订的工程咨询协议；

1.2.2.4 国家有关标准、规划和技术规程；

1.2.2.5 委托方提供的资料和相关技术文件。

1.2.3 编制范围

根据国家对建设项目可行性研究阶段的工作范围和深度规定，我公司对项目建设的选址和建设条件进行了实地勘察，对项目背景及建设的必要性、项目选址及建设条件、建设方案与规模、工程技术方案、环境保护、消防安全和节能、项目管理与实施、组织机构与定员、项目招投标方案、投资估算与资金筹措和效益等方面进行了综合研究和分析，为项目的决策和建设提供可靠的依据。

1.3 项目概况

1.3.1 建设地点

根据项目总体发展规划，项目选址于*****市。

1.3.2 建设规模

项目投资包括设备购置费、产品研发费、服务费、部分维护费共计*****万元，其中设备购置费主要包括生产机器人所需的设备采购和安装费用，共计*****万元；产品研发费、服务费、部分维护费归于流动资金共计*****万元。

1.3.3 建设内容

项目的建设内容主要为智能管理机器人的制造，建设过程中没有土建工程。

1.3.4 项目实施进度

项目于*****年 05 月开始进行项目前期工作，*****年 12 月开始投入使用。

1.3.5 项目总投资

项目估算总投资（含流动资金）*****万元，其中：建设投资*****万元；流动资金*****万元。

1.3.6 资金筹措

本项目资金筹措总额为*****万元，项目所需资金全部为企业自筹所得。

1.3.7 技术经济指标

图表 1：项目主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	指标	备注
1	建设规模			
1.1	占地面积	亩	400	
2	劳动定员	人	9	

电力系统智能管理机器人平台项目

2.1	管理人员	人	3	
2.2	技术人员	人	5	
2.3	生产人员	人	1	
3	设备购置费	万元	*****.00	
4	总投资	万元	*****	
4.1	建设投资	万元	*****	
4.2	建设期利息	万元	0	
4.3	铺底流动资金	万元	*****	
5	原辅材料采购	万元	145.60	
6	外购燃料、动力		6.89	
6.1	水	万元	5.03	
6.2	电	万元	1.86	
7	年营业收入	万元	560.00	
8	利润			
8.1	毛利润	万元	182.66	
8.2	年利润总额	万元	137.86	
9	年总成本费用	万元	422.15	
10	利润率			
10.1	毛利率	%	32.62%	
10.2	销售净利率	%	24.62%	
11	营运效率			
11.1	销售费用/营业收入	%	0.00%	
11.2	管理费用/营业收入	%	8.00%	
11.3	财务费用/营业收入	%	0.00%	
11.4	所得税/利润总额	%	0.00%	
12	财务内部收益率	%	32.35%	税前
		%	23.78%	税后
13	投资回收期			
13.1	静态投资回收期	年	3.75	税前, 不含建设期
		年	4.15	税后, 不含建设期
13.2	动态投资回收期	年	4.13	税前, 不含建设期
		年	4.42	税后, 不含建设期
14	财务净现值	万元	306.20	税前

		万元	192.67	税后
15	投资利润率	%	22.98%	
16	投资利税率	%	22.98%	
17	盈亏平衡点	%	61.99%	

1.3.8 结论

本项目符合国家有关产业政策，符合国家改革开放的方针。随着生产线的投入运营，本项目产品将会越来越完善。可行性研究报告在对项目进行总体规划的基础上，依据市场需求，结合当地经济发展状况和资金筹措的可能性，合理确定了项目的建设内容及其生产规模和产品方案。对项目的具体选址方案、工艺路线、设备选型、组织机构、劳动定员、实施进度、市场前景等进行了方案设计。通过分析论证，认为该项目建设目标明确，市场前景广阔，技术方案科学合理，工艺设备先进适用。项目在技术上是可行的，项目各项财务指标均高于行业基准水平，盈利能力和抗风险能力较强，具有较高的经济效益。因此，在财务上也是可行的。在获得一定的经济效益的同时，项目建设还可以促进机器人行业健康的发展。

综上所述，项目建设的可行性依据是充分的，建设条件基本具备，宜尽早实施。

第二章 市场预测及项目建设的必要性

2.1 项目背景

2.1.1 政策背景

国网规划于 2018-*****年全面推广机器人运维应用

国网“十二五”智能化规划已改进变电站运行管理方式，从传统有人值班逐步向集中监控、无人值班方式转变。

2015 年，中国电力科学研究院(国网直属科研单位)建立智能机器人入网检测实验室，并制定出阶段性发展目标:2018 年，开展小型化、工具化机器人应用试点，建成变电站智能机器人巡检信息管理平台;*****年，全面推广小型化、工具化机器人，在公司系统变电运维班组内进行全面配置。

南网自 2016 年开始全面推行“机巡+人巡”运维模式。南网公司在 2013 年底首个变电站智能巡检机器人投入使用后，推广应用工作开始逐步展开;2016 年，南网“十三五”部署全面推行“机巡+人巡”运维模式，指出要推广智能作业、无人机、机器人等先进技术，加快推进设备在线监测、带电检测，开展机器代替人、“互联网+”、大数据的研究应用。

2018 年 5 月，南方*****正式提出《智能技术在生产技术领域应用路线方案》，机器人技术有望全面应用于南网系统现场作业。

2.1.2 行业发展背景

电力系统运行特性和运行控制技术发生了深刻变革

在我国国民经济快速发展和人民生活水平不断提高的环境下，我国电力经济发展迅猛。随着大煤电、大核电、大型可再生能源基地集约化开发进度的加快，大规模、远距离、高效率输电快速发展，电力联系更加紧密、*****运行方式和动态行为复杂多变；另一方面大量分布式新能源的接入，电动汽车、储能设备的普及，综合能源的利用，改变了以往*****末梢纯负荷特性。*****调度将从以往单纯控制电源、*****满足供需平衡，转变为“源-网-荷-储”综合协调，给*****运行控制和高效管理带来了新的挑战，需要提高*****综合能源一体化安全运行和协调控制能力。

电力工控物联网作为承载数据、支撑应用的基础设施，既是加快泛在电力物联网基础建设的重要内容，又在促进“两网融合”过程中发挥着关键的支撑作用。因此，为解决分布式机房现实运维难题，适应泛在电力物联网“万物互联”发展趋势，有效提升电力工控物联网“自检”能力，通过智能巡检机器人保质保量完成机房巡检任务，实现机房运维效率提升，企业运维成本降低的目标。

2.2 项目建设必要性

2.2.1 项目建设是电力系统安全的必然要求

电力系统是一个由众多发电、输电、变电、配电、用电设备连接而成的大系统，随着大容量、超高压、交直流混合、长距离输电工程

的投入运行，系统复杂性显著提升。

输电、变电、配电设备是*****稳定可靠运行的关键，努力提高*****安全运行能力、维护电力系统安全稳定成为国家能源安全的必然要求。而电力系统智能巡检是保证电力设备健康运行的必要手段，国内庞大的*****规模和输变电设备存量，以及智能*****建设对自动化、智能化设备的投资，客观上为电力设备智能巡检业务提供广阔空间。

2.2.2 在线巡检对传统巡检模式必然转变

输电设备巡检模式大致可分为故障巡检(BM)、周期性巡检(TBM)和状态巡检(CBM)三种。由于状态巡检可以克服定期检修方式下的局限性，能够及时发现潜伏性故障，降低事故率，并通过提高检修的针对性，提高设备使用率，减少停机时间和开停机次数，延长设备使用寿命，因此随着*****规模扩大与智能化水平提高，这种预防性巡检必然替代以往传统的巡检模式。

2.2.3 人工替代下电力系统自动化巡检的必然选择

传统的变电站、配电站房巡检主要是通过人工方式，结合检测仪器对变电设备进行简单定性的检查，该方式存在劳动强度大、检测质量差、主观因素多等缺陷。

近年来，随着信息技术发展和危机监控技术在变电站、配电站房的推广使用，智能巡检机器人系统因其灵活的控制/运行方式、不受天气因素影响等优点，逐渐在无人值班或少人值守的变电站和配电站

房执行巡检任务，为及时发现和消除设备缺陷，预防事故发生，确保设备安全运行发挥了一定的作用。

2.2.4 项目建设是电力监控系统运维的需要

现有电力监控系统运维将逐渐融合机器自动巡检模式：为推动*****智能化发展，形成“资源虚拟化、数据标准化、应用服务化、运维可视化”的调控技术支撑体系，保证电力信息通信机房、室内外变电站等管理的覆盖面、集成度、实时性、安全性的要求，采用电力系统智能巡检是保证电力设备健康运行的必要手段。

基于调度云的电力监控系统智能化巡检机器人无论在技术应用和功能实现方面，还是成本控制方面都对*****巡检运维的安全性、可靠性、稳定性产生积极作用。

2.2.5 项目建设是两网融合的需要

1、基于云-边协同计算的电力机房智能管理机器人，通过机房设备、机器人、云平台系统之间数据交互，实现物物互联、人机互联，打通了设备之间、人与设备之间智能互动的“最后一公里”，实现机房管理信息流、业务流的高度融合。

2、两网融合的关键，在于两网之间信息的交互，数据的融合。管理机器人将机房管理工作从源端实现业务数字化，在云端实现数据的汇聚，可满足数据挖掘等技术对机房基础数据进行价值挖掘、数据增值的要求。

2.3 市场分析及预测

2.3.1 国内外现状

目前国内外电力监控系统硬件运维管理，大多是以人工核查设备，录入台账，人工定期巡检，缺陷时候处置的模式开展工作，低、成本高。近年来，随着无人变电站、少人业务模式的发展，工业巡检机器人技术的日渐成熟。在行业内外逐步出现了利用机器人开展设备巡检的尝试。例如国内的国网、南网利用巡检机器人开展变电站一次设备巡检；阿里公司开发“天巡”系统实现数据中心机房环境的巡检，国外的新西兰*****公司与梅西大学合作研发的全地形变电站巡检机器人。利用机器人技术实现远程运维巡检，进而开展机房和变电站设备资产管理，渐渐成为信息行业开展系统硬件维护的共识。

2.3.2 电力系统智能巡检机器人市场空间广阔

1、2018-*****年国网系统电力巡检机器人市场空间合计 477 亿元

2018-*****年变电站/配电站巡检机器人市场空间分别为 72/405 亿元。数据显示，国家*****自 2013 年开始集采变电站巡检机器人，截至 2017 年保有量约 1,000 台，*****年国内 110KV 及以上的变电站数量将超过 3 万个，需求缺口大;2015-2017 年亿嘉和的配电站巡检机器人销量分别为 50/270/448 台，呈高速增长态势。

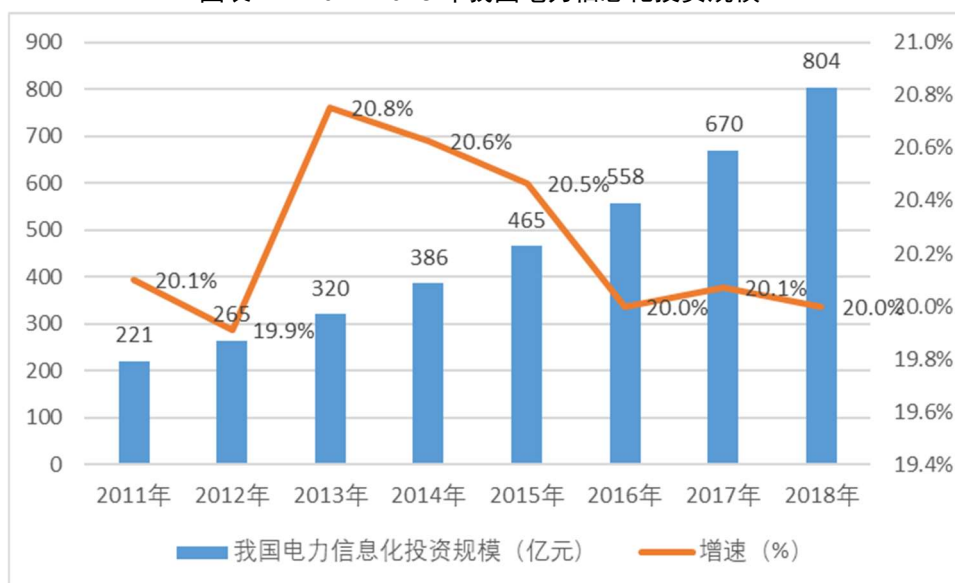
如果智能*****无人巡检推进顺利，测算 2018-*****年国网系统巡检机器人市场总需求约为 477 亿，年均市场需求约 159 亿;其中，

变电站巡检机器人合计 9,000 台，市场空间 72 亿元;配电站巡检机器人合计 8.1 万台，市场空间 405 亿元。

2、我国电力信息化投资规模分析

截止 2018 年我国电力信息化投资规模达到 804 亿元左右，2017 年 670 亿元。从 2013 年到 2018 年六年时间内，电力信息化市场投资金额增长了 484 个亿。中国电力信息化投资规模近年来维持 20%左右的稳定增速。

图表 2：2011-2018 年我国电力信息化投资规模



2.3.3 试点区域发展现状

智能巡检机器人平台于 2018 年 5 月，应用在*****市调备调、主调自动化机房，部署机器人 2 套，云端管理平台一套，负责机房日常巡检近*****次，监护作业 50 余次。运行近 1 年稳定可靠，节省了机房巡检 60%的人工作业量。值班人员通过该平台每天 2 次巡视机房服务器、工作站、交换机等运行工况，检测机房温度、湿度等环境。平

台将设备异常状况反馈到自动化运维人员，由运维人员到现场处理，巡检机器人协助检修工作人员完成相关作业。通过即时巡检、自动报告、故障定点巡检等智能化功能，解决了无人机房日常巡检距离远、通勤成本高等难题；巡检频度可灵活调整、巡检智能化判断，降低了缺陷漏检率，保障了设备、作业安全，提升了工作效率，降低巡检用工成本。平均每机房可缩减运维人员通勤、巡检编制报告共约年工时40%，可节约一半的人力及交通成本，每台机器人3年内可回收投资成本。

第三章 项目建设方案

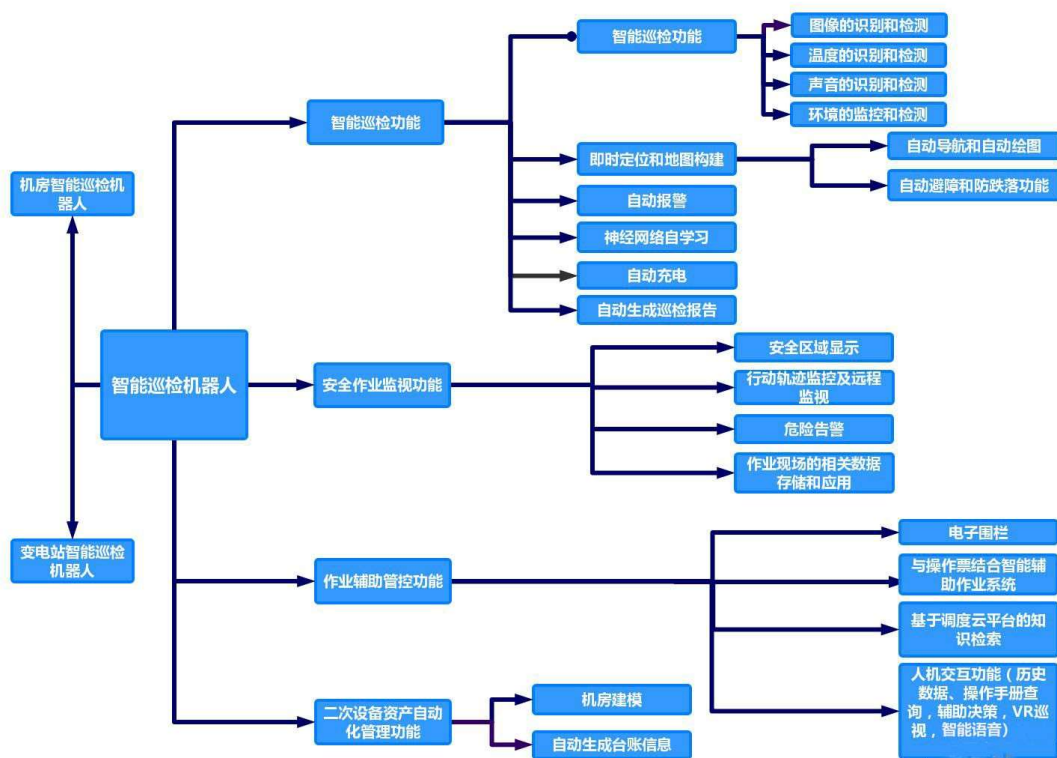
3.1 建设架构

“基于云-边协同计算的电力机房智能管理机器人平台”包括机器人本体、基于调控云平台巡检管理系统、通信网络、远程集中监视等部分组成，总体架构及功能框架如下图所示：

图表 3：项目整体框架



图表 4：项目功能框架



3.2 主要功能介绍

① 智能巡检功能

1) 智能监控和检测

智能监控和检测功能主要包括图像的识别和检测功能，温度的监控和检测功能，声音的识别和检测功能以及环境的监控和检测功能。

2) 图像的识别和检测

当机器人到达指定巡检位置后，通过可见光摄像头对巡检设备进行实时的图像采集、分析和识别，检测设备运行的状态（如指示灯、空气开关、读数设备、屏显等），采用视觉算法面对不同现场场景中光线复杂且多变，被检测目标种类及标准多而复杂的情况，可达到全

面、高效的检测效果，更有效的判断设备的异常状态。

3) 温度的监控和检测

当机器人到达指定位置后，通过红外摄像仪对设备进行实时的温度监控，检测设备的温度信息，通过数据分析并判断设备的异常状态。

4) 声音识别和检测

机器人在室内巡检过程中，通过声音识别系统对设备进行音频检测，如检测到环境音以外的声音通过识别分析并判断设备的故障状态。

5) 环境的监控和检测

机器人在室外巡检过程中，如检测到危机的情况下，机器人的传感器控制可用于调节环境的风机、灭火器、报警器、排水等装置，实现环境的智能监控。

6) 即时定位和地图构建（SLAM）

1. 自动导航和自动绘图

机器人即时定位与地图构建是机器人实现各类采集任务、运维操作的基础。采用基于激光雷达的 Slam 扫描技术，可实现无轨导航定位和同时绘制地图的功能。在任意陌生环境下，初次使用时需要遥控机器人行走一圈，机器人会自主规划地图并根据地图进行自动定位和导航，自动规划行走路径，机器人定位的精准不会出现机器人脱离行走路径的情况。

2. 自动避障和防跌落功能

巡检机器人配备雷达传感器、超声波传感器、红外传感器等多种传感器，综合激光雷达、超声波检测、红外避障的特长，打造巡检机

机器人自动避障系统，在巡检过程中提前发现巡检路线中的障碍物，合理采取避障措施，室外巡检机器人还增加了防跌落功能，保证机器人巡检过程中安全行进。

7) 自动报警功能

机器人在巡检过程中如检测到设备异常（如状态灯异常、开关状态异常、温度异常或声音异常、环境异常等），系统会自动报警并将报警信息反馈到调控云平台，平台终端出现提示框，提示服务器相应情况异常，并将数据记录进入平台。

8) 神经网络自学习

每次巡检的设备指示灯状态、数字设备读数、运维人员的处置方案等信息将被系统记录成数据库并保存到神经网络中进行深度学习。

通过自学习巡检机器人可自主制定新的巡检路线，可对可能存在问题的设备进行优先巡检；对一直运行正常且负载不高的设备放到最后巡检，且按比例减少巡检次数；可对数据处理、模式识别、环境联动控制等方面进行优化，真正达到人工智能化巡检的效果。

机器人在路径规划、任务管理等方面均有前馈神经网络控制算法的应用。未来随着电力巡检机器人结构更加多样化、环境适应性提升以及任务多样化，机器人控制与决策会越来越智慧。

9) 自动充电

每次巡检结束后或机器人的电量低于设定值时，机器人会自动回到充电桩进行充电，待电量达到设定值以上且达到设定符合任务开始条件的时候，机器人会自动切换到巡检模式开始巡检。充电方式采用

接触式，保证充电的安全性和可靠性。

10) 自动生成巡检报告

每次巡检结束系统会自动生成一份巡检报告，主要包含巡检日期时间，巡检设备数量，巡检结果等，如有异常会在报告中体现具体异常的设备编号，便于管理人员及时进行处理。

② 安全作业监视功能

运维管理在整个电力系统中的重要性是不言而喻的。其作用主要体现在运维管理、维护操作、处理事故等，提升运维作业现场的安全性和稳定性是确保*****安全运行的重要保障。

1) 安全区域显示

通过巡检机器人平台的定位系统和智能视频分析系统组成了安全作业智能监控防护系统。系统通过划分区域可判断操作人员所在区域或机房间隔，包括可作业区域、浸入区域，同时利用各种颜色显示各区域。

2) 行动轨迹监控及远程监视

通过机器人平台的定位系统，可实时显示作业人员的行动轨迹，监控人员可随时获取现场作业人员的作业的相关信息、物理位置、行动轨迹和现场作业操作过程视频图像，可以准确评估、判断现场工作环境，为现场作业人员提供有效的人身安全监控与防护手段。

3) 危险警告

如出现作业人员进入禁入区域或走错间隔等情况系统会自动报警并通过平台形成告警相关信息（如作业人员的实际位置、姓名等信

息)。

通过系统可对运维人员的行动轨迹、操作过程进行全程视频监控，如检测有违章作业行为或业务逻辑错误会自动进行实时提示、告警。

4) 作业现场的相关数据存储及应用

此外系统还会如实记录并存储所有作业人员在现场的行动轨迹、作业地点、操作现场对操作过程的录音录像等相关资料信息，形成数据库方便查询历史数据，并将数据保存到神经网络进行深度学习；如作业人员姓名、定位等信息，可预防或减少安全事故的发生。

③ 作业辅助管控功能

1) 与操作票结合智能辅助作业系统

操作票制度是降低电力设备和人身安全事故风险的一项行之有效的基本制度。作业人员通过机器人扫描操作票上的二维码，机器人可以获取操作票上的详细信息（如操作人员信息、维护作业信息等）并引导作业人员到达指定位置。

2) 基于调度云平台的知识检索

系统会将每次机器人巡检的巡检记录（如设备状态、数字设备读数、环境状态等）、自动报警预警记录、日常维护记录、历史检修记录、故障处置方案以及操作规范手册等存储到数据库并进入到平台。数据进入平台后，通过多维度的数据关联分析和数据挖掘等技术，结合神经网络自学习等功能，进行辅助决策与判断，从而提升运维管理水平。

后期通过平台的检索功能帮助使用人员及时有效的提取有价值

的信息知识，提高运维人员的故障分析、预判和处理能力。

3) 人机交互功能

机器人可协助现场作业人员进行故障设备的历史数据查询（如设备启用日期，故障次数，维修记录等），维护人员信息查询（如之前维护过此设备的人员信息），设备操作手册查询，故障处置方案查询，辅助操作人员决策，管理人员远程技术指导等工作。

结合全景摄像、实时 VR 巡视、智能语音识别、大数据平台等先进技术，让超越人类感知能力的智能机器代替人工进行更全方位更精准及时的巡视，真正做到机器与人的相互感知，相互协作，让机器人更多的介入物理世界，不仅能获取和存储信息，还能更高效的完成许多实际工作。

④ 二次设备资产智能化管理

1) 机房建模

随着网络规模及设备的增加，数据中心机房越来越复杂。对机房的 3D 建模展示有助于降低机房管理的难度，提高运维的效率。

机器人通过激光雷达的 Slam 扫描技术，可实现无轨导航定位和自动绘制地图的功能，当机器人将整个机房环境巡检完成后通过融合 3D 机房建模技术，与调控云数据中心监控系统集成，实现机房数据中心和设备的可视化动态展示。

通过机器人巡检可识别出当前机柜中的服务器与上次巡检的服务器是否一致，如检测出不一致，机器人会重新扫描服务器的信息，上传至调控云重新生成机房设备的建模。节省人力的同时提高运维效

率。

2) 自动生成台账信息

随着*****机房计算机系统的数量与日俱增，其环境设备也日益增多，同时机房设备数量众多、种类繁多，使用传统人工的方式管理设备信息存在很多缺点，如：效率低、保密性差、大量的文件和数据对于查找、更新和维护都带来了很大的困难。

通过机器人巡检作业，每次巡检可以自动获取当前机柜内服务器的详细信息并结合当前巡检状态上传至调控云平台，生成该服务器的本次巡检的台账信息。

3.3 预期成效

(1) 替代 60%的人工机房巡检作业量。

(2) 年减少因设备异常造成的事故 10%（通过 2018 年此类故障数据计算得出）。

通过应用基于云-边协同计算的电力机房智能管理机器人，实现对电力机房设备台账、日常巡检、趋势预警、作业现场管控等多功能一体化智能管理，提高了电力机房管理的智慧程度和精益化水平，可有效降低人力因素带来的不确定风险，有效保障机房设备安全。

第四章 项目选址及建设条件

4.1 选址的原则

考虑本项目的功能和服务对象，项目选址应遵循以下原则：

4.1.1 本项目选址充分考虑城市的总体发展战略，充分考虑项目所在地风向、位置、物流与城市总体规划的关系，满足城市规划功能分区的要求，使项目运行环境与周边环境相协调。

4.1.2 项目所在地必须具有良好的交通运输条件。

4.1.3 项目用地经地质灾害性评价和地震安全性评价确认具备作为建设用地的条件，满足城市建设规划要求。

4.1.4 场址区域环境应符合电力系统智能巡检机器人项目建设的特殊性要求。

4.2 项目选址

根据项目企业未来发展总体规划和现有环境客观条件，项目建设地点位于*****市。

4.3 本项目建设条件

4.3.1 选址自然条件

*****，简称津，是中华人民共和国直辖市、国家中心城市、超大城市、环渤海地区经济中心、首批沿海开放城市，全国先进制造研发基地、北方国际航运核心区、金融创新运营示范区、改革开放先行区。

*****自古因漕运而兴起，明永乐二年十一月二十一日（1404年

12月23日)正式筑城,是中国古代唯一有确切建城时间记录的城市。历经*****多年,造就了*****中西合璧、古今兼容的独特城市风貌。

*****位于中国华北地区,界于东经 $116^{\circ} 43'$ - $118^{\circ} 4'$ 、北纬 $38^{\circ} 34'$ - $40^{\circ} 15'$ 之间。东临渤海,西靠首都北京和河北,北部和南部与河北接壤,*****市总面积 11916.85 平方千米。

*****地处太平洋西岸,华北平原东北部,海河流域下游,是海河五大支流南运河、子牙河、大清河、永定河、北运河的汇合处和入海口。*****市气候属典型的暖温带半湿润大陆性季风气候。

4.3.3 经济状况

4.3.3.1 人文环境

截至 2018 年末,*****全市常住人口 1559.60 万人,比上年末增加 2.73 万人。其中,外来人口 499.01 万人,占全市常住人口的 32.0%。常住人口中,城镇人口 1296.81 万人,城镇化率为 83.15%。常住人口出生率 6.67‰,死亡率 5.42‰,自然增长率 1.25‰。年末全市户籍人口 1081.63 万人。

4.3.3.2 经济环境

2018 年,*****生产总值(GDP)18809.64 亿元,比上年增长 3.6%。其中,第一产业增加值 172.71 亿元,增长 0.1%;第二产业增加值 7609.81 亿元,增长 1.0%;第三产业增加值 11027.12 亿元,增长 5.9%。三次产业结构为 0.9:40.5:58.6。全年一般公共预算收入 2106.19 亿元。其中,税收收入 1624.84 亿元,占一般公共预算收入的比重为 77.2%,

比上年提高 7.7 个百分点。从主体税种看，增值税 698.43 亿元，增长 6.7%；企业所得税 319.51 亿元，增长 3.1%；个人所得税 129.78 亿元，增长 11.4%。

第一产业

2018 年，农业生产基本稳定。全年农业总产值 391.00 亿元，比上年下降 0.2%。其中，种植业产值 187.75 亿元，下降 3.4%；林业产值 12.73 亿元，增长 50.2%；畜牧业产值 96.45 亿元，下降 4.8%；渔业产值 80.40 亿元，增长 18.7%；农林牧渔服务业产值 13.67 亿元，增长 7.5%。

第二产业

2018 年，全市工业增加值 6962.71 亿元，比上年增长 2.6%；建筑业增加值 663.38 亿元，下降 16.7%。

工业生产保持稳定。全年规模以上工业增加值增长 2.4%，比上年加快 0.1 个百分点。分经济类型看，国有企业增加值增长 1.0%，民营企业增长 2.5%，外商及港澳台商企业增长 4.4%。分三大门类看，采矿业增加值下降 1.4%，制造业增长 3.2%，电力、热力、燃气及水生产和供应业增长 5.4%。从主要行业看，农副食品加工业增加值增长 19.1%，电气机械和器材制造业增长 18.5%，金属制品业增长 18.3%，专用设备制造业增长 12.6%，医药制造业增长 8.8%，汽车制造业增长 7.1%，石油、煤炭及其他燃料加工业增长 2.0%。

第三产业

2018 年，全市批发和零售业增加值 2361.45 亿元，增长 0.8%；

住宿和餐饮业增加值 327.94 亿元，增长 4.5%。

商贸市场平稳发展。全年批发和零售业商品销售额增长 3.1%。社会消费品零售总额 5533.04 亿元，增长 1.7%。限额以上商品中，石油及制品类零售额增长 10.8%，比上年加快 6.8 个百分点，拉动全市限上零售额增长 1.7 个百分点；服装、鞋帽、针纺织品类增长 10.5%；家具类增长 6.1%；粮油、食品类增长 2.9%。全市交易额亿元以上批发市场共 60 家，全年交易额 1970 亿元。

4.3.4 交通运输优势

公路

*****公路网是以国道和部分市级干线为骨架，以放射状公路为主的网络系统，以外环线沟通各条放射公路的联系。通过*****的国道主干线有 4 条，国道 5 条。截至 2016 年，*****公路通车里程为 4243 公里，高速公路 143.85 公里，二级以上高等级公路 1273.8 公里。

铁路

*****不仅处于京沪铁路、津山铁路两大传统铁路干线的交汇处，还是京沪高速铁路、京津城际铁路、津秦客运专线、津保客运专线等高速铁路的交汇处，是北京通往东北和上海方向的重要铁路枢纽。

航运

*****港是世界等级最高、中国最大的人工深水港、吞吐量世界第四的综合性港口，位于滨海新区。

航空

*****有*****滨海国际机场、*****塘沽机场、*****滨海东方直升机场和武清杨村机场等。

管道

*****管道运输包括市政给排水、供热、燃气、油品等领域。大港油区油气长输管道途经*****、河北，其中*****界内管道总长度达 200 余公里，途经 21 个村镇，管道周边企事业单位 120 余个，跨越大小河流 17 条。

公共交通

公交

2015 全年城市客运量(不包括出租)18.56 亿人次，增长 2.6%。其中，公交客运量 15.70 亿人次，增长 4.0%；地铁客运量 2.56 亿人次，增长 2.2%。新辟公交线路 50 条，优化调整 30 条，运营线路总计 707 条；新增、更新公交运营车辆 2435 辆，总数达到 11619 辆；运营出租车 31940 辆。

出租车

截至 2016 年，*****登记在册共计 3.2 万余辆出租车。其中大多数为个人挂牌车辆，即月付相应费用（550 元/月/辆）于某出租车公司，加入该车队以其名上路运营。*****出租汽车运载费用：起步价 8 元，里程计价 1.7 元/公里，燃油费单程 1 元。

有轨电车

*****有轨电车于 1904 年由比利时世昌洋行修建，1906 年 6 月

白牌环城有轨电车开通运营，*****成为中国第三个拥有有轨电车的城市。1964年至1973年*****有轨电车线路相继全部拆除。2006年12月6日*****有轨电车在滨海新区再次开通。

轨道交通

2017年，*****轨道交通年客运量4.07亿人次，日均客运量111.51万人次，单日最高客运量达158.7万人次。截至2018年末，*****轨道交通运营线路共有6条，包括地铁1、2、3、5、6号线及9号线（津滨轻轨），线网覆盖10个市辖区，运营里程215千米，共设车站154座。在建线路共有6段，包括1号线东延伸线、4号线一期、6号线一期南段、10号线一期、B1线、Z4线，共180余千米。

4.3.4 市政配套条件

项目所在地目前已有比较完善的基础设施条件，现有道路、供电、给排水、供热、通讯等市政基础设施基本能够满足本项目新增要求。

1、给水

本工程给水由项目所在地基地外市政给水管网供给，管径规格DN200mm，压力0.25MPa。

2、排水

本工程生活污水排到市政污水处理站，处理后的水进行排放至自然河流，处理能力满足该项目需要，不需新建污水处理工程。

项目场址附近设有污水管道，污水管道接口距场址位置距离很近；场址周边设有雨水干管，雨水收集后集中排放到场址外河道内。

3、中水

市政中水处理站处理能力能够满足本项目新增需要。

4、电力

项目配电室位于场址内，配置变压器，现有供电能力能够满足本项目新增需求。

5、电信

项目所在地现有网络通信系统容量充足，能够满足本项目新增需求，接口位置位于场址外不远处。

第五章 技术与设备方案

5.1 技术方案选择的基本原理

5.1.1 先进性，本项目采用技术接近国际先进水平或者国内领先水平。

5.1.2 适用性，采用技术应与可能得到设备、员工素质和管理水平及环境保护要求相适应。

5.1.3 可靠性，采用技术和设备应经过生产、运行的检验，并有良好可靠记录。

5.1.4 安全性，本项目采用技术，在正常使用中应确保安全生产运行。

5.1.5 经济合理性，采用设备先进使用、安全可靠的，应着重分析采用技术是否经济合理，是否有利于节约投资和降低成本，提高综合经济效益。

5.2 工艺技术方案

(1) 开展巡检机器人本体软、硬件研究，应用自主移动、控制与驱动、定位导航、传感器数据采集技术完善巡检机器人硬件性能；利用图像处理、视觉算法、语音和温度采集与处理、智能分析与决策、神经网络自学习等核心技术完善机器人巡检软件功能；基于调控云完备的二次设备模型，数据搜索能力，视频识别技术现调度主站机房、变电站二次设备室远程集中智能巡检，统计分析。

(2) 关联云端检修管理流程，利用自身空间定位、人员识别能

力，实现现场作业人员安全监护。

(3) 利用大数据分析、语音交互实现设备操作辅助智能决策。通过多维度的数据关联分析和数据挖掘等技术，结合智能分析等管理工具，进行辅助决策与判断，确保*****调控系统对每台重要设备的精准感知与主动管控。

(4) 应用 NB-IoT、三维建模技术，实现机器人对设备资产在线化全寿命周期管理。

巡检机器人系统的应用，将提升无人、少人生产场所二次设备的安全稳定运行水平，提高电力二次设备运维管理效率，为对外提供业务增值服务奠定基础。

基于调控云，“云图形”创建了电力监控系统模型数据、运行数据、实时数据综合利用的数字虚拟应用空间；“巡检机器人”创建了调控云延伸应用的现实物理空间，形成电子空间、物理空间相结合的立体应用模式。

5.3 主要设备选型的原则

工艺设备质量和性能的状况直接关系到生产能力、产品质量、原料消耗、水、电消耗等方面，购置设备的费用在建厂投资成本和生产成本中占有相当的比重，因此工艺设备的选型不仅要满足产品加工工艺技术的要求，而且要达到优质、高产、低消耗的经济效益，实现项目投资的目的。因此，本项目设备选型应考虑以下因素：

5.3.1 技术先进：自制设备具有二十一世纪初国内先进水平，选择

自动化程度高、加工精度高的机械设备和控制装置。

5.3.2 主要设备方案与拟定建设规模和生产工艺相适应，设备加工强度和精度应最大限度满足产品的生产要求。

5.3.3 设备之间应相互配套，与生产工艺流程相适应，设备联动应保证产品技术指标合格。

5.3.4 设备质量、性能成熟，并经过较长时间的生产实践检验，为国际国内通用设备，技术依托条件好。

5.3.5 设备在保证性能的前提下，力求经济合理，利于降低材料、能耗，易于维护保养，运行成本相对较低。

5.4 技术创新点

(1) 利用神经网络等智能算法，可智能提炼运维关键信息，形成知识库，辅助机房设备智能运维；

(2) 具有强大的云-边交互能力，充分利用云端共享信息，实现设备全寿命周期内的持续分析和评价，能准确；

(3) 具有友好的人机交互能力，与机房 3D 可视化模型相关联，可实现现场快速定位设备、作业技术资料查询等作业辅助功能；

(4) 区别于现有的巡检机器人，实现对机房设备全寿命周期的全景管理。

5.5 公辅工程

5.5.1 电力

5.5.1.1 供电

本项目年耗电量为 3 万 kWh，可满足项目用电需求。

5.5.1.2 电源

消防用电负荷按二级负荷供电，消防用电负荷采用双回路供电，末端双电源供电。非消防按三级负荷供电。

配电电压等级

中压配电电压：	~10KV
低压配电电压：	~0.4/0.23KV
高压配电电压：	~10KV
低压电机电压：	~380V
直流电机电压：	DC440V DC220V
照明电压：	~380/220V
控制电压：	~220V
装机容量：	1500KVA

5.5.1.3 配电系统

高压电动机及变压器直接配电室内的高压开关柜配电；高压开关柜采用真空断路器。低压配电采用低压抽屉式开关柜配电；大于 55KW 的电动机由电气室低压配电柜（MBD）直接配电，55KW 以下的用电调配由马达中心（MCC）低压抽屉式开关柜配电。

5.5.1.4 电气照明

5.5.1.4.1 光源与灯具选择

室内公用场所照明以 36W 高光效日光灯为基本光源，在有吊顶的房间采用高效节能型，嵌入式日光灯，无吊顶处采用控照、吊装或吸顶式日光灯，光源均采用节能高显色性、带功率补偿（功率因数大于 0.9）型日光灯具。

5.5.1.4.2 应急照明与疏散指示灯

疏散走道、办公楼等处设应急照明，在公共出口、楼梯口、主要疏散通道等处设疏散指示标志灯。

5.5.1.4.3 室外照明

在变配电室设路灯控制箱，选用金属杆路灯，灯杆高度按 4m-6m 考虑，光源选择 80W-150W 高压钠灯，档距为 25m-30m，供电回路为单相，接地保护系统采用 TT 系统，每个灯杆接地电阻不大于 30Ω ，灯杆距路边 0.5m。路灯选型应与整体环境相协调，对环境起到美化和点缀作用。

5.5.1.5 防雷与接地

在屋顶设有避雷带防直击雷，并在屋面装设不大于 $20m \times 20m$ 的避雷网络。防雷引下线利用柱内主筋（不小于 $\Phi 16mm$ ），利用基础内钢筋网作自然接地极，引下线与屋顶避雷带、基础内钢筋网焊接相连。各单体建筑分别实行联合接地，即避雷、强电、弱电均统一利用建筑物的基础接地体作为接地装置，接地电阻不大于 1Ω （若自然接地体不满足要求，增做人工接地极）。

5.5.2 给水

5.5.2.1 给水

项目年总用水量为 1.5 万吨。

5.5.2.2 给水系统

生产用水设集中循环水泵站，为焊接设备及液压机等设备提供净循环冷却水。循环水量约为 3m³/h，压力 0.3MPa，循环水率达到 96%。

生活用水方面，普通供水压力可满足日常生活及消防用水需求压力要求。场区内给水管道布置为环状管网，给水利用市政压力。生活给水采用枝状管网。

5.5.2.3 消防系统

在室外设地下式消火栓，生产厂房内设消火栓系统、自动喷火灭火系统和 CO₂ 气体灭火系统。

5.5.3 排水

排水系统采用雨污分流制

生活污水均排至室外，经化粪池处理后，排入市政污水管网。

5.6 主要原辅材料、燃料动力供应

5.6.1 主要原辅材料供应

本项目主要原辅材料为材料费、服务器和管控模组，具体价格如下表所示：

图表 5：主要原辅材料及金额

	价格	单位
材料费	30	万/台机器人
服务器和管控模组	6.5	万/组

5.6.2 燃料动力供应

本项目消耗的燃料及动力主要是电力、和水，其中电年耗电量为 3 万 KWh，年耗水量为 1.5 万吨。

第六章 环境保护和劳动安全卫生

6.1 环境保护

6.1.1 设计中采用的标准

6.1.1.1 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月）；

6.1.1.2 《污水综合排放标准》(GB8978-2017)；

6.1.1.3 《地表水环境质量标准》(GHZB1-2002)；

6.1.1.4 《城市区域环境噪声标准》(GB30962008)；

6.1.1.5 《声环境质量标准》(GB3096-2008)；

6.1.1.6 《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)；

6.1.1.7 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-2017)。

6.2 项目所在区域环境质量状况

项目建设地点位于*****市。

项目周围无自然保护区和文物景观及其它环境敏感点，项目内无地下建筑和地下电缆通过，无地下文物，无大的污染源，环境质量良好。

6.3 项目建设与运营对环境的影响

6.3.1 建设期环境影响分析

施工人员生活污水、施工废水；施工设备及施工车辆排放的废气，施工及运输、装卸时产生的粉尘；施工机械噪声；建筑施工垃圾和施

工人员生活垃圾。

6.3.2 运营期环境影响分析

(1) 废气：焊接、打磨等工序产生粉尘，喷漆工序产生漆雾和有机废气，喷漆烘干产生有机废气。

(2) 废水：车间保洁废水、职工生活污水。

(3) 车间各类机械生产设备、水泵、风机、空压机等运行时产生机械及空气动力学噪声。

(4) 固废：主要为废机油、废油手套和废油抹布、漆渣和废过滤棉、废活性炭、废包装桶、废金属边角料、焊渣、职工生活垃圾。

6.4 环境保护措施

6.4.1 建设期环境保护措施

针对噪声污染采取控制噪声源强、合理安排施工时间、加强环境管理等措施；针对扬尘污染采取洒水、围挡、围护、及时清运、定点堆放等措施；针对废水污染采取沉淀收集回用、生活污水接管等无害化处理等措施；针对固废污染采取运至建筑垃圾填埋场统一处理、用于筑路、填坑、定点堆放、即产即清等措施。

6.4.2 运营期环境保护措施

(1) 废气：喷漆室采用高效过滤棉去除漆雾，净化后的废气再经过活性炭吸附工艺处理后经 15 米高排气筒高空排放，烘干部分挥

发的有机废气一并通入喷漆室活性炭吸附废气处理装置处理后尾气经 15 米高排气筒高空排放。焊接烟尘、打磨粉尘采用粉尘收集设备处理后排放。

(2) 水污染防治措施：车间地坪清洁废水与经过化粪池处理的生活污水一并达标接管经开发区污水厂进行深度处理后达标排放。

(3) 噪声污染防治措施：通过合理布局，高噪声设备尽量远离厂界。风机进气口安装消声器、水泵安装隔声罩、高噪声设备设置减震基础，再经车间墙体、门窗隔声、绿化、围墙阻挡等措施，使噪音达标排放，避免噪音扰民。

(4) 固体废物防治措施：废金属边角料、废焊材由物资部门回收综合利用；废机油、废油手套和废油抹布、漆渣和废过滤棉、废活性炭委托有资质单位处置，生活垃圾由环卫部门定期清运，进行三化处理。项目产生的废气、废水、噪声、固体废物经相应措施治理处理后，不会对周围环境造成生态影响，不会降低现有环境功能。

6.5 环境影响评价结论

项目建设有利于*****市机器人产业的发展，有利于促进社会稳定和社会进步。该项目地处环境敏感区，在实施过程中认真贯彻“以新带老”原则，在采取严格的污染防治措施，并认真落实“三同时”原则前提下，可以达到主要污染物排放浓度和排放总量“双达标”的要求，对区域空气环境、声环境和地表水环境影响较小。从环境保护和可持续发展角度来看，建设“项目”选址合理，项目可行。

6.6 劳动保护

6.6.1 劳动保护

6.6.1.1 人员安全教育

新员工上岗前必须进行完全教育，时间不得少于 40 学时。企业新职工按规定通过完全教育并经考核合格方可上岗。从事专项服务的人员必须经过专门的安全知识与安全操作技能培训，并经过考核，取得专项服务资格方可上岗工作。

6.6.1.2 落实安全教育责任

企业法定代表人或总经理对本企业安全教育工作负责。企业安全卫生管理部门负责组织实施安全教育工作。

企业安全教育工作应纳入本单位培训教育年度计划和中长期计划，所需人员、资金和物资应予保证。

6.6.1.3 制定安全管理制度

安全管理制度是安全规章制度的重要组成部分，是安全管理的基础，是实现安全运营的基本保障。安全管理制度要根据国家规定和行业标准及本单位实际来制定。

6.6.1.4 制定安全操作规程

安全操作规程是规定职工在工作时必须遵守的程序和注意事项的技术文件。

6.6.1.5 女职工劳动保护

严格按照 2012 年 4 月 18 日国务院发布《女职工劳动保护规定》

的条例对女职工的劳动进行保护。

6.6.2 防火、防盗、防传染措施

6.6.2.1 防火措施

6.6.2.1.1 建立防火档案，确定消防安全重点部位，设置防火标志，实行严格管理；

6.6.2.1.2 实行每日防火巡查，并建立巡查记录；

6.6.2.1.3 对职工进行消防安全培训；

6.6.2.1.4 制定灭火和应急疏散方案，定期组织消防演练；

6.6.2.1.5 执行上级有关防火安全规定和文件，组织实施各项消防安全制度；

6.6.2.1.6 制订岗位防火责任制和安全操作规程，定期检查执行情况；

6.6.2.1.7 划分防火责任区，指定区域防火负责人，配置必要的消防器材，落实防范措施；

6.6.2.1.8 对职工进行消防安全教育，普及消防知识，新职工、临时工要做好上岗前的防火安全教育；

6.6.2.1.9 组织专职、义务消防队，定期开展消防训练、消防演习，不断提高防火灭火技能；

6.6.2.1.10 组织职工和警消人员进行护库值班、值宿、夜间巡逻检查。

6.6.2.2 防盗措施

- 6.6.2.2.1 建立智能化的保安系统；
- 6.6.2.2.2 定期组织防盗宣传教育；
- 6.6.2.2.3 加强保安人员的防盗培训；
- 6.6.2.2.4 划分防盗片区，落实责任；
- 6.6.2.2.5 加强对盗窃常发地的保安力量；
- 6.6.2.2.6 不定期组织司法工作者到企业进行法律宣传教育。

第七章 节能分析

7.1 节能原则

7.1.1 相关法规和产业政策

7.1.1.1 《中华人民共和国节约能源法》；

7.1.1.2 《中华人民共和国可再生能源法》；

7.1.1.3 《中华人民共和国电力法》；

7.1.1.4 《中华人民共和国建筑法》；

7.1.1.5 《中华人民共和国清洁生产促进法》；

7.1.1.6 《节能中长期专项规划》（发改环资[2004] 2505 号）；

7.1.1.7 《中国节能技术政策大纲》（2007 年 199 号）

7.1.1.8 《建筑照明设计标准》 GB 50034-2013

7.1.1.9 《采暖通风与空气调节设计规范》 GB50019-2003

7.1.1.10 《公共建筑节能设计标准》 GB 50189-2015

7.1.2 节能原则

节能是国际按发展经济的一项长远战略方针。近年来，随着我国国民经济的迅速发展，国家对环境保护、节约能源、改善居住条件等问题高度重视，相应制订了一批技术法规和标准规范，这些标准规范的颁布实施对于改善环境、节约能源、提高投资的经济和社会效益，起到了重要作用。

7.1.2.1 坚持节约与开发并举，把节约放在首位的方针，提高能源利用率，减轻环境污染，走可持续发展道路。

7.1.2.2 认真贯彻国家产业政策和行业节能设计规范，严格执行节能技术规定，努力做到合理使用能源和节约能源，充分考虑能源二次使用和资源综合利用，以求最大限度地节约能源和资源。

7.1.2.3 注重工程建设的科技含量，利用新技术、新材料、新产品，节约用地，节省材料，节约投资，降低能耗，注重“再生能源”的使用，推广应用环保节能材料。

7.2 能耗种类和数量

7.2.1 电力消耗

本项目年耗电量为 3 万 Wh，可满足项目用电需求。

7.2.2 水消耗

项目年总用水量为 1.5 万吨。

7.3 节能措施

7.3.1 工艺节能

7.3.1.1 选用新型高效工艺加工及装卸设备，部分设备是具有国际先进水平的机电一体化设备，具有较高的设备运转率，在科学的管理和调配使用下，将充分体现高效、节能的特性。

7.3.1.2 车间除尘系统采用新型除尘设备，风阻力小，除尘效率高，消耗电能少，节能效果显著，可节约电能 24%。

7.3.1.3 泵类、风机和空调等设备均选用国内节能产品，对负荷变化较大的电机采用变频调速，使其实际功率与符合相适应，达到降低能耗，提高工作品质的作用。

7.3.2 电气节能

7.3.2.1 采用无功补偿技术，提高功率因数

供配电设计以经济合理，技术先进，节省电能为原则。

对配电系统功率因数的控制，按照“分级补偿，就地平衡，分散补偿与集中补偿相结合，以分散为主”的原则，合理布局补偿位置和补偿容量。主要采用在配电室集中补偿与大功率用电设备就地补偿的方式。通过无功补偿，可使补偿点以前的线路中通过的无功电流减小，既可改善线路的供电质量，提高设备运行的功率因数，又可减少输配电损失。

采用无功补偿技术，在变电站安装电容补偿器，使供电功率因数达 0.95 以上，提高变压器供电能力及降低变压器线损，达到节电效果。

7.3.2.2 使用变频调速技术

交流变频调速已成为一种发展较为成熟的技术。作为电机系统节能的主要组成部分，是国家推广的十大重点节能工程之一。交流变频调速传动具有以下特点：可以使普通异步电动机实现无级调速；启动电流小，减少电源设备容量；启动平滑，消除机械的冲击力，保护机械设备；对电机具有保护功能，降低电机的维修费用；具有显著的节

电效果。

7.3.2.3 通风、空调、供电系统采用合理的工艺流程，尽可能降低途中消耗。

7.3.2.4 合理选择变压器（变电站）的位置，力求使其处于负荷中心，从而最大限度减少配电距离，降低电缆的线路损耗；

7.3.2.5 选用载流量大、线路损耗小的高质量铜芯电缆，减少线路损耗。

7.3.3 照明系统节能

7.3.3.1 根据各功能区的实际需要配置照明，既保证照明需要又达到节能目的。

7.3.3.2 照明光源采用新型高效节能光源，如紧凑型荧光灯、细径直管荧光灯等，并配置节能型电子镇流器，从而降低照明用电量，创造以人为本的绿色照明环境。选用节能灯具可比传统照明灯具节约 20% 以上的耗电量，该产品（技术）目前我国已大面积推广，其灯具的使用寿命亦已达到了较为理想的程度。

7.3.3.3 选用效率高、寿命长、安全和性能稳定的电光源、灯具、配线器材以及调光控制设备和光控器件，既提高照度、节省电能、改善照明质量，又有益于环境和人的身心健康。

7.3.4 节水措施

贯彻《中华人民共和国节约能源法》，本项目将从设计环节执行节水标准和节水措施，最大限度地减少水的消耗量。

项目将从设计环节执行节水标准和节水措施，降低供水管网漏损率，积极采用节水的新产品和新技术，选用节水型卫生洁具。合理设置排水系统，合理布局污水处理设施，为尽可能利用污水再生利用、雨水利用创造条件。

供排水系统要采用合格管道材料，阀门要用优质产品，管道敷设以埋在地下为主，显露部分也要注意避免人踩、车压。

将合理用水、电、气量制定为项目考核内容或指标，并形成规范化管理制度，奖励节约，责罚浪费。

强化宣传教育，完善用水制度，增强节能节水的自觉性，开展“节约资源从我做起”活动，倡议从小事做起，从一点一滴做起，珍惜每一度电、每一滴水，建设节约型社会。

雨水资源化，进行雨水的收集和使用，雨水汇集后通过初级弃流池后进入雨水蓄水池。蓄水池中的雨水经沉淀后可用作绿化浇灌用水。

选用节水器材，如节水龙头、节水马桶等。

7.3.5 节能减排管理

建立健全节能管理制度，成立由单位主要负责人挂帅的节能工作领导小组，建立和完善节能管理机构，明确任务和责任，为企业节能工作提供组织保障。将节能目标层层分解，逐级考核，加强监督，强化节能目标管理。加强生产过程的能源管理，统一调度能源的使用。

建立健全能源计量、统计制度，按照要求配备合理的能源计量器具、仪表，加强能源计量管理；加强能源统计，定期进行能源消耗情

况、用能效率、节能效益、节能措施等内容的分析。项目运行后将合理用水、电、气量制定为考核内容或指标，按月考核，并形成规范化管理制度，促进节能措施的实施，从管理上提高节能效果。

加强节能工作的宣传与培训，组织开展经常性的节能宣传与培训，定期组织能源计量、统计、管理和操作人员业务学习和培训，提高资源忧患意识、节约意识和环境意识，增强社会责任感。增强节能意识教育，杜绝长明灯、设备空机运行等现象的发生。做好设备的维护工作，降低设备故障率，合理安排生产，减少频繁开机、停机带来的电能损失。

7.4 节能效果分析结论

项目节水工艺贯彻《中国节水技术政策大纲》规定的节水技术，采用的节水技术、节水工艺属于国内先进水平，水耗指标达到国内同行业的先进水平，水的重复利用率满足要求。

经过分析、比较，针对本项目的具体情况，在制定合理利用能源及节能的技术措施的前提下，单位工业增加值综合能耗远低于*****市单位工业增加值能耗。

综上所述，项目使用的主要能源种类合理，能源供应有保障，从能源利用和节能角度考虑，项目是可以接受的。

第八章 招标投标方案

8.1 编制依据

8.1.1 《建设项目可行性研究报告增加招标内容以及核准招标事项暂行规定》；

8.1.2 《中华人民共和国招标投标法》；

8.1.3 《工程建设项目招标范围和规模标准规定》；

8.1.4 《工程建设项目货物招标投标办法》；

8.1.5 《工程建设项目勘察设计招标投标办法》；

8.1.6 《工程建设项目施工招标投标办法》。

8.2 招标范围

根据《中华人民共和国招标投标法》和原国家计委员会第 3 号令《工程建设项目招标范围和规模标准规定》的有关规定，项目工程施工达到下列标准之一的必须进行招标：

8.2.1 单项合同估算价在 200 万元人民币以上的；

8.2.2 重要设备、材料等货物的采购，单项合同估算价在 100 万元人民币以上的；

8.2.3 勘察、设计、监理等服务的采购，单项合同估算价在 50 万元人民币以上的；

8.2.4 单项合同估算价低于以上三条规定标准，但项目总投资额在 3000 万元人民币以上的。

该项目招标范围为：勘察、设计、建筑、安装、工程监理、设备

和重要材料采购。

8.3 招标组织方式

委托具有甲级以上资质的工程招标代理机构及其货物采购招标代理机构进行招标业务。

8.4 招标投标区域

凡在中华人民共和国境内，具有相应资质，在工商部门注册登记的、具有独立法人地位的有关单位，均可参加投标。

8.5 招标方式

本项目建筑、安装、监理、设备及重要材料采购采用公开招标方式，勘察、设计拟采用邀请招标方式。

8.6 招标公告的发布与媒体

招标公告应符合法律、法规和规章规定的时间、内容等要求，招标公告拟在国家发改委指定的《中国经济导报》、《中国建设报》、《中国日报》和《中国采购与招标网》。

8.7 各项服务招标单位资质要求

8.7.1 工程勘察设计

具有甲级以上资质、信用等级为 A 级以上的单位。

8.7.2 建筑施工

具有二级以上资质、信用等级为 A 级以上的单位。

8.7.3 工程监理

具有乙级以上资质、信用等级为 A 级以上的单位。

8.7.4 建筑物资材料和器械、仪器的采购

具有乙级以上资质的代理机构。

图表 6：项目招投标方案和不招标申请表

项目名称	电力系统智智能巡检机器人项目		项目建设单位	国家*****分公司				
项目单位负责人								
建设内容及规模						项目建设地点	*****市	
总投资额	*****万元		资金来源及构成	资本金*****万元				
	合同估算额 (万元)	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用 招标方 式
		全部招标	部分招标	委托 招标	自行 招标	公开 招标	邀请 招标	
勘察		√		√		√		
设计		√		√		√		
建筑工程		√		√		√		
安装工程		√		√		√		
设备		√		√		√		
情况说明： <p style="text-align: right;"> 建设单位（盖章） 年 月 日 </p>								

第九章 组织机构及劳动定员

9.1 组织机构设置

9.1.1 组织机构设置 原则

9.1.1.1 项目执行机构具备强有力的指挥能力、管理能力和组织协调能力。

9.1.1.2 机构层次和运作方式能满足建设和运营管理的要求。

9.1.1.3 机构精简，扁平化管理。

9.1.1.4 工作人员配置少而精，一专多能，一职多用。

采用现代化管理方式，建立完善的管理制度以保证项目顺利实施。加强项目实施后的运营管理，是追求项目最大经济效益和充分发挥项目作用的保证，真正起到示范、辐射作用。

9.2 劳动定员

9.2.1 主要成员

本项目正式投产后，共需人员 9 人。后勤服务人员 1 人，技术人员 5 人，管理人员 3 人。

9.2.2 人员培训

本项目要求管理和服务人员具有较高的管理和技术水平，因此，需对全体职工进行严格的技术水平、管理培训，考核上岗。同时还需聘请有经验的专家定期来院指导，确保企业正常运营、运营达标。

第十章 项目实施进度

10.1 项目规划

本项目可以带动当地经济发展，应尽早建成投产，取得较好的经济效益和社会效益，建设周期应尽量缩短。包括可研报告审批，1年建成投产。

10.2 项目实施进度

本项目于*****年5月备案立项，全面投入使用于*****年12月。

图表 7：项目实施进度计划表

序号	起始时间	完成工作内容
1	*****年	智能巡检功能的二次开发工作
2	*****年	安全作业监视功能
3	*****年	作业辅导管控功能
4	*****年	二次设备资产智能化管理开发

第十一章 投资估算及资金筹措

11.1 投资估算编制依据

本工程估算编制范围包括：建设期设备采购、流动资金等。

11.2 估算依据

本项目的投资估算是根据《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）有关规定，参照与《建设项目经济评价方法与参数》（第三版）配套的《建设项目经济评价案例》。

11.2.1 依据本项目确定的建设内容、产品方案、设备方案和生产规模；有关税费按国家规定标准计取。

11.2.2 土建工程：采用类似工程概算指标进行编制，并结合近期投产和招标的类似工程项目土建工程结算价及合同价，以当地市场价格进行调整进行估算。

11.2.3 工程建设其他费用估算参照行业规定并结合项目有关实际情况进行估算，具体参考指标如下：

11.2.3.1 国家发展计划委员会办公厅计办投资（2002）15号国家计委办公厅关于出版《投资项目可行性研究报告指南（试用版）》的通知。

11.2.3.2 国家计委《关于工程建设其他项目划分暂行规定》。

11.2.3.3 建筑工程项目依据项目的建设内容和工程量，参考当地周边同类工程估算指标。

11.3 建设投资

该项目建设总投资为*****万元，设备购置及安装费为*****万元。

11.4 总投资

项目估算总投资（含流动资金）*****万元，其中：建设投资*****万元，流动资金*****万元。

11.5 资金筹措

本项目资金筹措总额为*****万元，项目所需资金全部为企业筹集所得。

第十二章 财务评价

本报告依据国家发展改革委和建设部 2006 年颁布的《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》及国家现行的财会税务制度，对项目进行财务评价。

12.1 基本数据

12.1.1 计算期的确定

该项目建设工期为*****年 5 月-*****年 12 月。第二年起为运营期。

12.1.2 营业收入和营业税金及附加估算

根据我们的调研数据，每个变电站平均巡检人员数量 4 人，配置巡检机器人后变电站只需保留一人，每个巡检机器人服务两个变电站计算，则每台巡检机器人可节约巡检人员 7 人。国家统计局数据显示，2018 年相关岗位就业人员平均工资约为 16 万元/年。

则每台巡检机器人每年节约人员工资 112 万元，五台机器人每年节约工资成本共计 560 万元。相当于项目建成后，每年创造价值 560 万元。

12.1.3 总成本费用估算

12.1.3.1 原辅材料

本项目主要原辅材料为材料费、服务器和管控模组等，预计年支

出 154 万元。

12.1.3.2 燃料动力消耗

本项目燃料动力主要为电、水、煤等，估算正常年项目外购燃料动力费 6.89 万元。

12.1.3.3 工资及福利费

该项费用包括工资、福利费、养老保险、失业保险、医疗保险、住房基金等项，本项目后勤服务人员人均年工资 10.8 万估列，技术人员按人均年工资 18 万估列，管理人员按人均年工资 20.4 万估列，福利费按工资的 14%估列，计算期内不变。

详见工资及福利费估算表。

12.1.3.4 折旧及摊销

折旧与摊销采用平均年限折旧法，房屋建筑物折旧年限 20 年，机械设备折旧年限 10 年，残值率按国家规定预留 10%；无形资产摊销按 10 年计算。

详见固定资产折旧费估算表、无形资产和其他资产摊销估算表。

12.1.3.5 修理费

该项费用估算方法按占固定资产原值的比率估列，本项目按 0.5% 计列。

12.1.3.6 其它费用

其它费用是指企业为管理和组织经营活动的各项费用，包括工会经费、职工教育经费、劳动保险费、待业保险费、董事会费、咨询费、审计费、诉讼费、排污费、绿化费、税金、土地使用费、土地损失补

偿费、技术开发费、业务招待费等项费用，按项目劳动定员人均*****0元/年·人估列。

详见总成本费用估算表。

12.2 利润估算

利润总额=营业收入-营业税金及附加-总成本+补贴收入

项目缴纳企业所得税，税率为 25%。

企业所得税=应纳税所得额×税率

净利润=利润总额—所得税

经计算，项目计算期内年均实现净利润 137.86 万元。

详见利润与利润分配表。

12.3 财务盈利能力分析

12.3.1 财务内部收益率 FIRR

财务内部收益率（FIRR）系指能使项目在计算期内净现金流量现值累计等于零时的折现率，即 FIRR 作为折现率使下式成立：

$$\sum_{t=1}^n (CI - CO)_t (1 + FIRR)^{-t} = 0$$

式中：CI——现金流入量；

CO——现金流出量；

(CI-CO)_t——第 t 年的净现金流量；

n——计算期。

经对项目投资现金流量表进行分析计算，所得税前项目投资财务

内部收益率为 32.35%，高于项目设定基准收益率或行业基准收益率（ $i_c=10\%$ ）。

12.3.2 财务净现值 FNPV

财务净现值系指按设定的折现率（一般采用基准收益率 i_c ）计算的项目计算期内净现金流量的现值之和，可按下式计算：

$$FNPV = \sum_{t=1}^n (CI - CO)_t (1 + i_c)^{-t}$$

式中： i_c ——设定的折现率（同基准收益率），本项目为 10%。

经计算，所得税前项目投资财务净现值 306.20 万元，大于零。

12.3.3 项目投资回收期 P_t

项目投资回收期系指以项目的净收益回收项目投资所需要的时间，一般以年为单位。项目投资回收期宜从项目建设开始年算起。项目投资回收期可采用下式计算：

$$P_t = T - 1 + \frac{\left| \sum_{i=1}^{T-1} (CI - CO)_i \right|}{(CI - CO)_T}$$

式中： T ——各年累计净现金流量首次为正值或零的年数。

经计算，所得税前项目投资回收期为 3.75 年（不含建设期），表明项目投资回收较快，项目抗风险能力较强。

12.3.4 总投资收益率（ROI）

总投资收益率表示总投资的盈利水平，系指项目达到设计能力后正常年份的年息税前利润或运营期内年平均息税前利润（EBIT）与项

目总投资（TI）的比率，总投资收益率应按下式计算：

$$ROI = \frac{EBIT}{TI} \times 100\%$$

式中：EBIT——项目正常年份的年息税前利润或运营期内年平均息税前利润；

TI——项目总投资。

经计算，本项目总投资收益率为 22.98%，表明项目盈利能力较强。

12.4 偿债能力分析

项目没有借款，因此报告不对偿债备付率和利息备付率进行分析，仅进行资产负债率分析。

资产负债率系指各期末负债总额（TL）同资产总额（TA）的比率，应按下式计算：

$$LOAR = \frac{TL}{TA} \times 100\%$$

式中：TL——期末负债总额；

TA——期末资产总额。

经计算，项目在经营期内的资产负债率较低，表明企业经营安全、稳健，具有一定的筹资能力。

12.5 财务生存能力分析

财务生存能力计算详见财务计划现金流量表，经过计算可以得出，项目计算期内各年能收支平衡，并有盈余，表明项目有足够的净现金流量维持正常运营，项目的财务生存能力较强。

12.6 财务不确定性分析

12.6.1 盈亏平衡分析

盈亏平衡分析系指通过计算项目达产年的盈亏平衡点（BEP），分析项目成本与收入的平衡关系，判断项目对产出品数量变化的适应能力和抗风险能力。以生产能力利用率表示的盈亏平衡点（BEP）计算公式为：

$$\begin{aligned} \text{BEP 生产能力利用率} \\ = \frac{\text{年固定成本}}{\text{年营业收入} - \text{年营业税金及附加} - \text{年可变成本}} \times 100\% \\ = 61.99\% \end{aligned}$$

计算结果表明，只要生产能力达到设计能力的 61.99%，项目就可保本，由此可见，该项目风险较小。

12.6.2 敏感性分析

敏感性分析系指通过分析不确定性因素发生增减变化时，对财务或经济评价指标的影响，找出敏感因素。

该项目作了全部投资的敏感性分析。考虑项目实施过程中一些不确定因素的变化，分别对营业收入、经营成本和建设投资作了提高 10% 和降低 10% 的单因素变化对财务内部收益率、财务净现值影响的敏感性分析，计算结果详见财务敏感性分析表。从表中可以看出，各因素的变化都不同程度地影响财务内部收益率及财务净现值，其中营业收入的提高或降低最为敏感，经营成本次之，建设投资再次之。但营业

收入、经营成本和建设投资提高 10%或降低 10%后，财务内部收益率仍均大于行业基准收益率，财务净现值仍均大于零。由此可见，项目具有一定的抗风险能力。

第十三章 社会效果分析

为使本项目实现经济效益、国民经济效益、社会效益相协调，避免项目建设和运营的社会风险，提高投资效益，促进社会稳定，特对该项目在当地的社会影响和当地社会条件对项目的适应性及可接受程度等方面进行了社会评价。

13.1 对当地财政收入的影响

本项目的社会影响主要表现为对当地财政收入的影响，通过增加地方财政收入，为当地经济和社会事业发展做出贡献。

13.2 互适性分析

经分析认为，由于该项目经济效益、国民经济效益、社会效益均比较明显，所以容易得到地方有关部门的大力支持和帮助，互适性较强。

13.3 社会风险分析

社会风险分析主要包括项目对人民风俗习惯、宗教信仰、民族团结和社区组织机构及地方管理机构的影响。

本项目所在地为建设用地，拟选场地周边没有村庄、集镇等群众聚集地。因此，项目建成后，对当地人民的风俗习惯和宗教信仰以及地方组织、管理机构的正常工作不造成任何影响，周围群众的生产、生活不会由此出现任何改变。

13.4 增加就业机会,保障社会安定

项目建成后,提供了新的劳动就业场所,为剩余劳动力提供了新就业机会。这对稳定社会、解决困难家庭问题作用是显著的。同时,本项目的实施,会促进其他行业的发展,将会起到间接创造就业机会的作用。

13.5 提高了人们科技和文化水平

项目实施后,先进的科学技术和方式,现代化文化意识及观念的引入,必将影响和改变广大干部和群众的思想观念,提高他们在科技、文化和经济等方面的参与意识,竞争意识和商品意识,从而进一步促进当地经济向前发展,为将来引进人才、技术、资金创造了更好的内部环境。

第十四章 结论与建议

14.1 主要结论

(1) 该项目的建设符合国家相关产业政策，符合电力系统运维发展趋势。

(2) 对于加快区域经济发展具有积极作用，能加速当地经济发展，促进经济结构调整。

(3) 该项目拟建地址所在区域内具有较好的公共基础设施条件，有利于降低投资和运营成本。

(4) 该项目“三废”排放均可满足机器人产业要求，对劳动安全卫生等给予充分考虑，并采取了必要的防范措施；

(5) 该项目具有较好的经济效益和显著的社会效益。其成果技术水平均达到国内领先水平，项目投入运行将对*****市电力监控系统运维融合机器自动巡检模式的全面推进具有重要意义。智能化巡检机器人将替代 60% 的人工机房巡检作业量，每年减少因设备异常造成的事故 10%，项目的实施将创造更多经济价值。

综上所述，该项目符合中国产业政策和行业发展规划，产品市场前景广阔，具有非常大的投资意义，因此，项目的建设具有较好的社会效益和经济效益，不仅是可行的，而且是必需的。

14.2 建议

智能巡检机器人能保质保量完成机房巡检任务，实现机房运维效率提升，企业运维成本降低的目标。该项目的顺利实施必将大力提高

当地以及中国电力系统巡检产业的智能化水平，同时必将产生可观的经济效益提高当地 GDP 及税收水平，产生显著的社会效益。为此，建议在建设期间做好资金准备工作，保证资金的到位率，保证项目的顺利实施；严格建设项目、项目管理、有效控制工程造价，保证建设工期；在项目投产后增强整个市场适应能力。

同时我们考虑到此项目设备购置费及产品应用研发投入资金较大，所以我们希望当地政府能全力支持此项目，给予特别的产业扶持资金支持和配套政策，使本项目能顺利完工并尽快投入使用，发挥其应有的引领作用和经济效益。

图表 8：投资估算分析表 万元

序号	项目	合计	占总投资比例%
1	建设投资	*****.00	54
1.1	建筑工程费用	0.00	0
1.2	设备购置费用	*****.00	54
2	流动资金	*****.00	46
3	总计	*****.00	100

图表 9：外购原材料费用估算表 万元

序号	项目	合计	生产期				
			T+1	T+2	T+3	T+4	T+5
	生产负荷 (%)		80	100	100	100	100
1	动力费用	0.00	5.51	6.89	6.89	6.89	6.89
1.1	水		4.02	5.03	5.03	5.03	5.03
	单价		3.35	3.35	3.35	3.35	3.35
	数量		1.20	1.50	1.50	1.50	1.50
1.2	电		1.49	1.86	1.86	1.86	1.86
2	外购燃料及动力费合计	33.05	5.51	6.89	6.89	6.89	6.89

图表 10：工资及福利估算表 万元

序号	项目	合计	生产期				
			T+1	T+2	T+3	T+4	T+5
1			80	100	100	100	100
1.1	管理人员						
	人数		2	3	3	3	3
	人均年工资	20.40	20.40	20.40	20.40	20.40	20.40
	工资额	285.60	40.80	61.20	61.20	61.20	61.20
	福利费	39.98	5.71	8.57	8.57	8.57	8.57
1.2	技术人员						
	人数		4.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	人均年工资	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
	工资额	432.00	72.00	90.00	90.00	90.00	90.00
	福利费	60.48	10.08	12.60	12.60	12.60	12.60
1.3	普通工人						
	人数		1	1	1	1	1
	人均年工资	10.80	10.80	10.80	10.80	10.80	10.80
	工资额	51.84	8.64	10.80	10.80	10.80	10.80
	福利费	7.26	1.21	1.51	1.51	1.51	1.51
	工资及福利合计	877.16	138.44	184.68	184.68	184.68	184.68

图表 11：固定资产折旧表 万元

序号	项目	折旧年限	净残值率	生产期				
				T+1	T+2	T+3	T+4	T+5
1	建筑物	20	10%					
1.1	原值		0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.2	折旧值			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.3	净值			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	硬件设备	10	10%					
2.1	原值		****	****.00	****.00	****.00	****.00	****.00
2.2	折旧值			28.98	28.98	28.98	28.98	28.98
2.3	净值			293.02	264.04	235.06	206.08	177.10
3	合计							
3.1	原值			****.00	****.00	****.00	****.00	****.00
3.2	折旧值			28.98	28.98	28.98	28.98	28.98
3.3	净值			293.02	264.04	235.06	206.08	177.10

图表 12：总成本费用估算表 万元

序号	项目	合计	生产期				
			T+1	T+2	T+3	T+4	T+5
	生产负荷 (%)		80	100	100	100	100
1	外购原辅材料费	698.88	116.48	145.60	145.60	145.60	145.60
2	外购燃料及动力	33.05	5.51	6.89	6.89	6.89	6.89
3	工资及福利费	877.16	138.44	184.68	184.68	184.68	184.68
4	制造费用	199.95	39.23	40.18	40.18	40.18	40.18
4.1	修理费	32.20	6.44	6.44	6.44	6.44	6.44
4.2	折旧费		28.98	28.98	28.98	28.98	28.98
4.3	人员工资及其他		3.81	4.76	4.76	4.76	4.76
5	生产成本	1809.04	299.66	377.35	377.35	377.35	377.35
6	销售费用	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	管理费用	215.04	35.84	44.80	44.80	44.80	44.80
	财务费用	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	经营成本 (12-11-9-10)	1879.18	306.52	393.17	393.17	393.17	393.17
9	折旧费	144.90	28.98	28.98	28.98	28.98	28.98
10	摊销费	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	利息支出	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

电力系统智能管理机器人平台项目

11.1	流动资金借款利息	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11.2	长期借款利息	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11.3	短期借款利息	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	总成本费用合计 (5+6+7)	2024.08	335.50	422.15	422.15	422.15	422.15
	其中：固定成本	1077.11	177.67	224.86	224.86	224.86	224.86
	可变成本	946.97	157.83	197.29	197.29	197.29	197.29

图表 13：项目投资现金流量表 万元

序号	项目	合计	建设期	生产期					
			T	T+1	T+2	T+3	T+4	T+5	
1	现金流入	3143.10	0.00	448.00	560.00	560.00	560.00	560.00	1015.10
1.1	营业收入	2688.00		448.00	560.00	560.00	560.00	560.00	560.00
1.2	补贴收入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.3	回收固定资产 余值	177.10							177
1.4	回收流动资金	*****.00							*****
2	现金流出	2479.17	161.00	685.70	452.98	393.17	393.17	393.17	393.17
2.1	建设投资	*****.00	161.00	161.00					
2.2	流动资金	*****.00		218.18	59.82	0.00	0.00	0.00	0.00
2.3	经营成本	1879.18		306.52	393.17	393.17	393.17	393.17	393.17
2.4	营业税金及附 加	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.5	维持运营投资	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	所得税前净现 金流量 (1-2)	663.92	-161.00	-237.70	107.02	166.84	166.84	166.84	621.93
4	累计所得税前 净现金流量		-161.00	-398.70	-291.68	-124.84	41.99		663.92

电力系统智能管理机器人平台项目

5	调整所得税	165.98		28.13	34.46	34.46	34.46	34.46	
6	所得税后净现金流量 (3-5)	497.94	-161.00	-265.82	72.56	132.37	132.37	587.47	
7	累计所得税后净现金流量		-161.00	-426.82	-354.27	-221.90	-89.53	497.94	
8	计算指标:	所得税前				所得税后			
8.1	项目投资财务内部收益率 (%) :	32.35%				23.78%			
8.2	项目投资财务净现值 (ic=10%) :	306.20				192.67			
8.3	项目静态投资回收期 (年)	3.75				4.15			
8.4	项目动态投资回收期 (年)	4.13				4.42			

图表 14：项目资本金现金流量表 万元

序号	项目	合计	建设期	生产期				
			T	T+1	T+2	T+3	T+4	T+5
1	现金流入	3143.10		448.00	560.00	560.00	560.00	1015.10
1.1	营业收入	2688.00		448.00	560.00	560.00	560.00	560.00
1.2	补贴收入	0.00						0.00
1.3	回收固定资产 余值	177.10						177.10
1.4	回收流动资金	*****.00						*****.00
2	现金流出	2479.17	161.00	685.70	452.98	393.17	393.17	393.17
2.1	项目资本金	*****.00	161.00	379.18	59.82	0.00	0.00	0.00
2.2	借款本金偿还	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.3	借款利息支付	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.4	经营成本	1879.18		306.52	393.17	393.17	393.17	393.17
2.5	营业税金及附 加	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.6	所得税	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.7	维持运营投资	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	净现金流量 (1-2)	663.92	-161.00	-237.70	107.02	166.84	166.84	621.93

图表 15：利润与利润分配表 万元

序号	项目	合计	生产期				
			T+1	T+2	T+3	T+4	T+5
	生产负荷 (%)		80	100	100	100	100
1	销售收入	2688.00	448.00	560.00	560.00	560.00	560.00
2	营业/销售税金及附加	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.1	营业/销售税金		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2	附加		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	总成本费用	2024.08	335.50	422.15	422.15	422.15	422.15
3.1	生产成本	1809.04	299.66	377.35	377.35	377.35	377.35
3.2	销售费用	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.3	管理费用	215.04	35.84	44.80	44.80	44.80	44.80
3.4	财务费用	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	补贴收入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	利润总额 (1-2-3+4)	663.92	112.50	137.86	137.86	137.86	137.86
6	弥补以前年度亏损	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	应纳税所得额 (5-6)	663.92	112.50	137.86	137.86	137.86	137.86
8	所得税	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

电力系统智能管理机器人平台项目

9	净利润（5-8）	663.92	112.50	137.86	137.86	137.86	137.86
10	期初未分配利润	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	可供分配利润 （9+10）	663.92	112.50	137.86	137.86	137.86	137.86
12	提取法定盈余公积 金	66.39	11.25	13.79	13.79	13.79	13.79
13	可供投资者分配利 润（11-12）	597.53	101.25	124.07	124.07	124.07	124.07
14	应付优先股股利	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	提取任意盈余公积 金	29.88	5.06	6.20	6.20	6.20	6.20
16	应付普通股股利 （13-14-15）	567.65	96.19	117.87	117.87	117.87	117.87
17	各投资方利润分配	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	其中：A方	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	B方	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	未分配利润（13- 14-15-17）	567.65	96.19	117.87	117.87	117.87	117.87
19	息税前利润（利润 总额+利息支出）	663.92	112.50	137.86	137.86	137.86	137.86

电力系统智能管理机器人平台项目

20	息税折旧摊消前利润（19+折旧+摊销）	808.82	141.48	166.84	166.84	166.84	166.84
----	---------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

图表 16：财务计划现金流量表 万元

序号	项目	建设期	生产期				
		T	T+1	T+2	T+3	T+4	T+5
1	经营活动净现金流量	0.00	141.48	166.84	166.84	166.84	166.84
1.1	现金流入	0.00	448.00	560.00	560.00	560.00	560.00
1.1.1	营业收入	0.00	448.00	560.00	560.00	560.00	560.00
1.1.2	增值税销项税额		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.1.3	补贴收入			0	0	0	0
1.1.4	其他流入			0	0	0	0
1.2	现金流出	0.00	306.52	393.17	393.17	393.17	393.17
1.2.1	经营成本		306.52	393.17	393.17	393.17	393.17
1.2.2	增值税进项税额		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.2.3	营业税金及附加		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.2.4	增值税		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.2.5	所得税		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.2.6	其他流出			0.00	0.00	0.00	0.00
2	投资活动净现金流量	-161.00	-379.18	-59.82	0.00	0.00	0.00
2.1	现金流入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

电力系统智能管理机器人平台项目

2.2	现金流出	161.00	379.18	59.82	0.00	0.00	0.00
2.2.1	建设投资	161.00	161.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2.2	维持运营投资		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2.3	流动资金		218.18	59.82	0.00	0.00	0.00
2.2.4	其他流出		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	筹资活动净现金流量	161.00	379.18	59.82	0.00	0.00	0.00
3.1	现金流入	161.00	379.18	59.82	0.00	0.00	0.00
3.1.1	项目资本金投入	161.00	379.18	59.82	0.00	0.00	0.00
3.1.2	建设投资借款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.1.3	流动资金借款		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.1.4	债券		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.1.5	短期借款		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.1.6	其他流入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.2	现金流出	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.2.1	各种利息支出	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.2.2	偿还债务本金		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.2.3	应付利润（股利分配）		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3.2.4	其他流出		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	净现金流量	0.00	141.48	166.84	166.84	166.84	166.84

电力系统智能管理机器人平台项目

5	累计盈余资金	0.00	141.48	308.32	475.15	641.99	808.82
---	--------	------	--------	--------	--------	--------	--------

图表 17：资产负债表 万元

序号	项目	建设期	生产期				
		T	T+1	T+2	T+3	T+4	T+5
1	资产	161.00	861.18	909.73	1047.58	1185.44	1323.29
1.1	流动资产总额		407.16	645.69	812.52	979.36	1146.19
1.1.1	货币资金		170.53	346.56	513.40	680.23	847.07
1.1.2	应收账款		111.38	139.22	139.22	139.22	139.22
1.1.3	预付账款		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.1.4	存货		125.25	159.90	159.90	159.90	159.90
1.1.5	其他						
1.2	在建工程	161.00	161.00				
1.3	固定资产净值		293.02	264.04	235.06	206.08	177.10
1.4	无形及其他资产净值		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	负债及所有者权益	161.00	700.18	909.73	1047.58	1185.44	1323.29
2.1	流动负债总额	0.00	47.50	59.37	59.37	59.37	59.37
2.1.1	短期借款		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.1.2	应付账款		10.17	12.71	12.71	12.71	12.71
2.1.3	预收账款		37.33	46.67	46.67	46.67	46.67
2.1.4	其他		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.2	建设投资借款	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

电力系统智能管理机器人平台项目

2.3	流动资金借款		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.4	负债小计 (2.1+2.2+2.3)	0.00	47.50	59.37	59.37	59.37	59.37
2.5	所有者权益	161.00	652.68	850.35	988.21	1126.06	1263.92
2.5.1	资本金	161.00	540.18	****.00	****.00	****.00	****.00
2.5.2	资本公积		11.25	25.04	38.82	52.61	66.39
2.5.3	累计盈余公积金		5.06	11.27	17.47	23.67	29.88
2.5.4	累计未分配利润		96.19	214.06	331.92	449.79	567.65
3	计算指标:						
3.1	资产负债率	0.00%	5.52%	6.53%	5.67%	5.01%	4.49%
3.2	流动比率		857.20%	1087.50%	1368.49%	1649.48%	1930.47%
3.3	速动比率		593.50%	818.18%	1099.17%	1380.17%	1661.16%

图表 18：敏感性分析(所得税后) 万元

指标		财务内部收益率(%)	静态投资回收期(年)	动态投资回收期 (年)	净现值	敏感性系数
基本方案		23.78%	4.15	4.42	192.67	
建设投资	10%	21.43%	4.21	4.50	202.42	-0.23
	5%	22.58%	4.18	4.46	179.11	0.24
经营成本	10%	14.51%	4.43	4.79	64.34	-0.93
	5%	19.09%	4.29	4.60	128.51	0.94
产品价格	-5%	17.10%	4.35	4.68	100.81	1.34
	-10%	10.62%	4.57	4.97	8.94	-1.32