

ICS:93.010

CCS:Q01

河南省建设科技协会团体标准

T/YCST

T/YCST026-2024

工程建施工法编制标准

Compilation standard for engineering construction method

2024-09-30 发布

2024-10-30 实施

河南省建设科技协会

发布

河南省建设科技协会团体标准

工程建施工法编制标准

Compilation standard for engineering construction method

T/YCST 026-2024

主编单位：河南省第二建设集团有限公司

河南省建设科技协会

批准单位：河南省建设科技协会

施行日期：2024年10月30日

河南省建设科技协会文件

豫建科协〔2024〕42号

河南省建设科技协会 关于发布《工程建设工法编制标准》团体标准的公告

现批准由河南省第二建设集团有限公司和河南省建设科技协会主编的《工程建设工法编制标准》为河南省建设科技协会团体标准，在国家标准化信息平台予以公示，标准编号为:T/YCST026-2024，自2024年10月30日起在我省施行。

现予公告。

2024年9月30日

前 言

根据河南省建设科技协会关于印发《关于决定下达2023年度第一批团体标准制定计划的通知》(豫建科协〔2023〕17号)的要求,制定本标准。

本标准编制组经广泛调查研究,认真总结实践经验,参考国内相关标准,并在广泛征求意见的基础上,制定本标准。

本标准主要包括:总则、术语、基本规定、工法编制、工法文本格式。

本标准由河南省建设科技协会负责管理、牵头组织制定并负责技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送至河南省建设科技协会(地址:河南建设大厦西塔1423,邮政编码:475000)。

主 编 单 位: 河南省第二建设集团有限公司
河南省建设科技协会

参 编 单 位: 中国建筑第七工程局有限公司
中建二局第二建筑工程有限公司
河南科技与人才发展中心
郑州市建设工程质量安全技术监督中心
科兴建工集团有限公司
万方科新(成都)工程咨询有限公司
中铁十五局集团有限公司
中国建筑第三工程局有限公司
河南中州集团有限公司
中国建筑第五工程局有限公司
郑州大学
中铁二十一局集团铁建中原公司
河南大学

河南省机电设备国际公司
郑州市市政设施事务中心
中国建筑第六工程局有限公司
河南邦华建筑基础工程有限公司
郑州市数字化城市运行中心
郑州腾飞建设工程集团有限公司
河南中部工程建设有限公司
中建二局（河南）建设发展有限公司
中建八局河南建设有限公司
河南创越建设工程有限公司
河南浩发电力工程有限公司
河南翔固建筑工程有限公司
新乡市公路事业发展中心

主要起草人员：钱小龙 赵长德 刘卫朋 赵运会 秦 博
周英博 刘海军 李彦广 郑 利 直海娟
吕美祥 李亚楠 刘春辉 熊望辉 王春磊
林先靖 李金龙 王一皓 谢炎杰 王熙伦
张 琼 郭 立 崔学松 秦爱华 李昊峰
王露漣 张 超 胡保层 王三军 刘 欣
段玉明 吴晓慧 孙 帅 周 琰 赵 威
许瑞倩 杨 凯 王建华 闫瑞朋 王国梁
付 洁 董新红 焦亚琪
主要审查人员：栾景阳 唐 丽 吴纪东 李建民 李 遐
肖庆丰 刘玉杰

目 次

1 总则	1
2 术语	2
3 基本规定	3
4 工法编制	9
4.1 一般规定.....	9
4.2 前言.....	9
4.3 工法特点.....	9
4.4 适用范围.....	10
4.5 工艺原理.....	10
4.6 工艺流程及操作要点.....	10
4.7 材料与设备.....	11
4.8 质量控制.....	11
4.9 安全控制.....	12
4.10 环保措施.....	12
4.11 效益分析.....	12
4.12 应用实例.....	13
5 工法文本格式	14
5.1 一般规定.....	14
5.2 层级划分及编号.....	15
5.3 图表.....	15
5.4 公式.....	17
5.5 数值.....	18
5.6 量 单位的名称及符号.....	19

5.7 标点符号和简化字.....	19
5.8 注.....	20
附表 A 工程建设工法申报表.....	22
附表 B 工法应用证明.....	27
附表 C 经济效益证明.....	28
附表 D 工法证书样式.....	29
附表 E 河南省工法申报诚信承诺书.....	30
本标准用词说明.....	31
附件：工法编制案例	

河南省建设科技协会标准制阅

contents

1 General rules.....	1
2 Terminology.....	2
3 Basic regulations.....	3
4 Compilation of construction method.....	9
4.1 General regulation.....	9
4.2 Foreword.....	9
4.3 Characteristics of construction method.....	9
4.4 Area of application.....	10
4.5 Process principle.....	10
4.6 Technological process and operation point.....	10
4.7 Materials and equipment.....	11
4.8 Construction quality control.....	11
4.9 Construction safety measures.....	12
4.10 Environmental protection measures.....	12
4.11 Benefit analysis.....	12
4.12 Application example.....	13
5 Writing format of engineering method.....	14
5.1 Basic regulation.....	14
5.2 Hierarchy and numbering.....	15
5.3 figure and form.....	15
5.4 Formula.....	17

5.5	Numerical value.....	18
5.6	Quantity unit name and symbol.....	19
5.7	Punctuation and simplified characters.....	19
5.8	Note.....	20
Schedule A	Application Form for Engineering Construction Method.....	22
Schedule B	Application proof of construction method.....	27
Schedule C	Economic benefits to prove.....	28
Schedule D	Construction certificate style.....	29
Schedule E	Henan Province construction law declaration honesty commitment.....	30
	Explanation of wordin in the standard.....	31
	Appendix Construction method preparation case	

河南省建设科技协会标准制

1 总 则

1.0.1 为规范河南省工程建设的编制，促进施工企业技术创新，保障工程质量安全，提升施工技术水平，规范工程建设的编制，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于河南省工程建设的编制。

1.0.3 工程建设的编制除应符合本标准外，尚应符合国家及河南省现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 工法 construction method

以工程为对象，以工艺为核心，运用系统工程原理，将先进技术和科学管理结合起来，经过一定工程实践形成的综合配套的施工方法。

2.0.2 企业级工法 construction method of enterprise

由施工企业根据工程特点开发，通过工程实际应用，经企业组织编写、评审和公布的工法。

2.0.3 施工工艺 construction technology

为完成设计文件要求的实体，制定相应的工序流程、确定施工技术要求，使其达到快速高效、质量可靠、效益良好的成套施工步骤。

3 基本规定

3.0.1 工法整体技术应当立足于保证建设工程质量，确保工程安全，提高施工效率、提升综合效益，能有效节约资源、保护环境，并应具有较高的推广应用价值。

3.0.2 工法编写应结合工程特点、注重技术创新和管理创新要求，促进科技成果转化，提升工程施工的科技含量。

3.0.3 工法应具有先进性、科学性、适用性和可操作性。

工法编制单位应建立工法编制管理体系和制度。

3.0.4 工法应服务于工程施工，应以施工工艺为核心，并具有完整的施工工艺，并应主要针对单位工程或单位工程中某个分部或分项工程。

3.0.5 工法编写内容应符合标准编制相关规定，应格式规范、内容完整、表达准确、数据真实。

3.0.6 工法申报应在形成企业级工法的基础上进行，并应符合本标准附表 A 的要求。

3.0.7 工法资料应格式规范、结构清晰、内容真实、数据准确、用词简明，签字签章合法、有效。

3.0.8 电子文档扫描的图片应清楚、完整，上传的影像应连续，应能反映出整个完整工序，工程照片不应少于 10 张。

3.0.9 工艺流程、操作要点及关键技术原理宜采用影像表达。

4 工法编制

4.1 一般规定

4.1.1 工法编制应包括前言、工法特点、适用范围、工艺原理、工艺流程及操作要点、材料与设备、质量控制、安全措施、环保措施、效益分析、应用实例等。

4.1.2 工法内容宜按章、条、款、项四个层次依次排列。

4.1.3 工法内容应用词准确、表达简练、逻辑严谨、图文并茂。

4.2 前言

4.2.1 应包括工法的背景、主要开发单位、形成过程、关键技术概述、工程应用等内容。

4.2.2 编制背景应包括工法编制的原因和必要性等内容。

4.2.3 关键技术所涉及的评价结果、专利、成果等应在前言中表述。

4.2.4 应采用文字表述，不应使用图、表或数学公式等表述形式。

4.3 工法特点

4.3.1 工法的关键技术及使用功能上的先进性。

4.3.2 工法应用的社会效益及经济效益的优越性。

4.3.3 工法推广应用的前景。

4.4 适用范围

4.4.1 适用范围应准确界定工法使用的限制性条件。

6.4.2 工法使用的限制性条件包括工程对象、工程用途、工

程部位、施工环境、季节气候、经济因素等。

4.5 工艺原理

4.5.1 工艺原理应详细阐明工法关键技术的基本原理、理论基础和主要施工过程及其形成的配套施工技术。

4.5.2 工法中根据实际情况需要进行计算的，应给出公式及参数。

4.5.3 工艺原理中涉及知识产权内容的，可不进行表述。

4.6 工艺流程及操作要点

4.6.1 工艺流程应按照工艺实施基本顺序编制。

4.6.2 工艺流程应阐明操作顺序、相互衔接关系，工艺流程图宜采用网络图、流程图、框图等形式表示。

4.6.3 工艺流程应按照操作顺序依次说明各流程环节上的操作要点，操作要点应与工艺流程图相互对应。

4.6.4 操作要点的编写应清晰、完整阐明，并符合下列要求：

- 1 操作要点的内容应体现创新性；
- 2 关键技术应体现一定的成熟度，宜推广使用；
- 3 对于文字不易表达内容的应附必要的插图、表格、图片等。

4.7 材料与设备

4.7.1 工法所涉及的材料应包括主要名称、规格、性能指标和质量要求等。

4.7.2 工法所涉及的设备应包括设备的名称、规格、型号、性能、能耗等。

4.7.3 主要材料和设备的表述内容应符合下列要求：

1 材料和设备的相关信息宜采用列表形式；

2 材料性能应符合标准要求，对于没有相关标准规定的新材料，应提供专项论证意见或相关材料检验检测报告；

3 设备性能应符合标准要求；对于没有相关标准规定的新设备，应提供专项论证意见。

4.7.4 对于自主研发的专用设备应说明其功能及提供功能证明材料。

4.8 质量控制

4.8.1 应明确工法执行的标准、图集等名称及编号。

4.8.2 应说明关键部位、工序的质量要求，包括质量管理、控制和验收。

4.8.3 质量管理、控制和验收应符合相关标准的要求。

4.9 安全措施

4.9.1 安全措施内容应包括安全管理措施、安全技术措施。

4.9.2 应明确说明工法在实施过程中采取的安全措施，并列符合相关要求的标准名称。

4.9.3 安全管理措施应说明必须遵守执行的安全法规。

4.9.4 安全技术措施应说明与工法关键技术有关的安全风险预警注意事项、应急处理方法与治理措施等内容。

4.9.5 安全管理措施、安全技术措施等事项应符合相关标准的规定。

4.10 环保措施

4.10.1 环保措施内容宜包括水土、文物等保护措施；空气、噪声、设备车辆等污染控制；施工中产生的废水、废气、废物等处理措施等内容。

4.10.2 应明确说明工法在实施过程中采取的环保控制标准和要求，并应列出符合相关要求的标准。

4.10.3 应通过科学管理和技术进步，最大限度地节约资源，减少对环境负面影响的工程施工活动。

4.11 效益分析

4.11.1 应包括经济效益分析、社会效益分析等。

4.11.2 经济效益分析宜采用定量分析。

4.11.3 社会效益分析宜包括环境效益分析等。

4.12 应用实例

4.12.1 工程应用实例一般不应少于 2 个。当特殊情况时，应说明工法应用的可行性、可操作性等。

4.12.2 工程应用实例应包括以下内容：

1 工程的基本信息宜包括项目名称、工程概况、地点、结构形式等内容；

2 工程的应用数量及效果；

3 工程的效益分析及存在问题分析；

4 关键技术的先进性和适用性。

4.12.3 应提供工法应用证明及工法经济效益证明资料，并

应符合本标准附表 B 和附表 C 的要求。

5 工法文本格式

5.1 一般规定

- 5.1.1** 应使用准确的专业用语对客观事物进行描述。
- 5.1.2** 工法编写中术语应采用行业通用术语，若使用专用术语应加注解，同一专业术语或符号应保持前后一致。
- 5.1.3** 引用标准时，应列出标准或规范的名称、编号。
- 5.1.4** 当工程建设标准采用国际标准或国外标准的有关内容时，不得引用其名称和编号，应将采纳的相关内容结合实际，作为工法的文本列出。
- 5.1.5** 当工法中涉及的内容在有关的标准中已有规定时，宜引用这些标准代替详细规定，不宜重复被引用标准中相关条文的内容。

5.2 层次划分及编号

- 5.2.1** 工法文本应按章、条、款、项四个层次划分。在同一层次中应按先主后次、共性优先的原则进行排序。
- 5.2.2** 章应设置标题，章、条编号应采用阿拉伯数字。“章”是工法的主要单元，章应设置标题居中，章的编号与标题文字之间应空两个字符。
- 5.2.3** 条、款、项的书写应符合下列规定：
- 1** 条的编号应左起顶格。
 - 2** 款的编号应左起空四个字符。
 - 3** 条、款的内容应在编号后空两个字符书写，换行后首字应顶格。
 - 4** 项的编号应左起空六个字符、其内容应在编号后接排，换行后首字应与上行首字对齐。

5.3 图 表

- 5.3.1** 文本中的图应符合以前要求：

- 1 图应有图名，并列于下方居中。
- 2 标题应由编号和图名组成。
- 3 条文中的图应按条号前加“图”字编号。当一个条文中有多图时，可在条文号后加图的顺序号。例如：第 3.2.5 条有两个图，其图号应分别为“图 3.2.5-1”、“图 3.2.5-2”。
- 4 对几个分图组成一个图号的图，在每个分图下方采用(a)、(b)、(c).....顺序编号并书写分图名。
- 5 图应排在有关条文内容之后。可在条文中采用括号标出图的编号。
- 6 图中不宜写文字，可采用图注号 1、2、3、.....或 a、b、c.....，图注应在图的编号及图名下方排列。

5.3.2 文本中的表应符合以前要求：

- 1 表应有表名，列于表上方居中，标题应由编号和表名组成。
- 2 表的编号以“表”字后加相应条文顺序号的阿拉伯数字形式表示。当一个条文中有多表时，在条文号后加表的顺序号，例如：第 1.2.1 条的两个表，其表编号应分别为“表 1.2.1—1”、“表 1.2.1—2”。
- 3 表应排在对应条文内容之后，与条文的内容相呼应，同时应采用“符合表 ... 规定”或“按表 ... 的规定”等典型用语。
- 4 表中的栏目和数值可根据情况横列或竖列。当遇大表格需跨两页及以上时，应在每页重复表的编号，并在续排表的编号前加“续表”两字。
- 5 表内数值位置应对齐，表栏中文字或数字相同时，应重复写出。当表栏中无内容时，应以短横线表示，不留空

白。

6 表中各栏数值的计量单位相同时，应将计量单位写在表标题的右方或正下方。若计量单位不同时，应将计量单位分别写在各栏标题或各栏数值的右方或正下方，表标题和表栏标题中的计量单位宜加圆括号。

5.4 公式

5.4.1 文本中公式应按条号编号，并加圆括号，列于公式右侧顶格。当同一条文中有多个公式时，应连续编号，例如：(1.2.3-1)、(1.2.3-2)。

5.4.2 文本中公式应居中书写。

5.4.3 文本中的公式应接排在有关条文的后面，与条文内容相呼应，并可采用“按下式计算”或“按下列公式计算”等典型用语。

5.4.4 公式中符号的涵义和计量单位，应在公式下方“式中”两字后注释。当公式中多次出现的符号时，应在第一次出现时加以注释，以后出现时可不重复注释。

5.4.5 公式中符号的注释不得再出现公式。“式中”二字应左起顶格，加冒号后接写需注释的符号。符号与注释之间应加破折号，破折号占两字。每条注释均应另起一行书写。若注释内容较多需要回行时，文字应在破折号后对齐，各破折号也应对齐。

5.5 数值

5.5.1 文本中的数值应采用正体阿拉伯数字。但在叙述性文字段中，表达非物理量的数字为一至九时，可采用中文数字书写。例如：“三力作用于一点”。

5.5.2 分数、百分数和比例数的书写，应采用数学符号表示。

例如：四分之三、百分之三十四和一比三点五，应分别写成 $3/4$ 、 34% 和 $1: 3.5$ 。

5.5.3 当书写的数值小于 1 时，必须写出前定位的“0”。小数点应采用圆点。例如：0.001。

5.5.4 书写四位和四位以上的数字，应采用三位分节法。例如：10, 000。

5.5.5 文本中标明量的数值，应反映出所需的精确度。数值的有效位数应全部写出。例如：级差为 0.25 的数列，数列中的每一个数均应精确到小数点后第二位。

正确的书写：1.50, 1.75, 2.00

不正确的书写：1.5, 1.75, 2

5.5.6 当多位数的数值需采用 10 的幂次方式表达时，有效位数中的“0”必须全部写出。例如：100000 这个数，若已明确其有效位数是三位，则应写成 100×10^3 ，若有效位数是一位则应写成 1×10^5 。

5.5.7 多位数数值不应断开换行、换页。

5.5.8 带有表示偏差范围的数值应按下列示例书写：

正确示例	错误示例
$(55 \pm 4) \%$	$55 \pm 4\%$ 或 $55\% \pm 4\%$
0.65 ± 0.05	$0.65 \pm .05$
$20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 或 $(55 \pm 4)^\circ\text{C}$	$20 \pm 2^\circ\text{C}$

5.5.9 带有长度单位的数值相乘，应按下列方式书写：

外形尺寸 $l \times b \times h(\text{mm})$ ： $240 \times 120 \times 60$ ，或 $240\text{mm} \times 120\text{mm} \times 60\text{mm}$ ，不应写成 $240 \times 120 \times 60\text{mm}$ 。

5.6 量、单位的名称及符号

5.6.1 文本中的单位应采用国际通用单位。

5.6.2 文本中的物理量和有数值的单位应采用符号表示，不应使用中文、外文单词（或缩略词）代替。

5.6.3 符号代表特定的概念，代号代表特定的事项。在条文叙述中，不得使用符号代替文字说明。例如：

正确书写	不正确书写
(1) 钢筋每米重量	(1) 钢筋每 m 重量
(2) 搭接长度应大于 12 倍板厚	(2) 搭接长度应 > 12 倍板厚
(3) 测量结果以百分数表示	(3) 测量结果以 % 表示

5.6.4 文本中单位的符号和代号应采用正体字母。物理量的主体符号应采用斜字母，上角标、下角标应采用正体字母，其中代表序数的 *i*、*j* 为斜体。

5.6.5 当标准条文中列有同一计量单位的系列数值时，可在最末一个数值后写出计量单位的符号。例如：10、12、14、16MPa。

5.7 标点符号和简化字

5.7.1 图名、表名、公式、表栏标题，不应采用标点符号；表中文字可使用标点符号，最末一句不用句号。

5.7.2 文中不宜采用括号方式表达条文的补充内容；当需要使用括号时，括号内的文字应与括号前的内容表达同一含义。

5.7.3 标点符号应采用中文标点书写格式。句号应采用“。”，不采用“.”；范围符号应采用“~”，不采用“-”；连接号应采用“-”，只占半格，写在字间；破折号占两格。

5.7.4 每个标点符号应占一格。各行开始的第一格除引号、括号、省略号和书名号外，不得书写其他标点符号，标点符号可书写在上行行末，但不占一格。

5.7.5 每个标点符号应占一格。各行开始的第一格除引号、括号、省略号和书名号外，不得书写其他标点符号，标点符

号可书写在上行行末，但不占一格。

5.7.6 “注”中或公式的“式中”，其中间注释结束后加分号，最后的注释结束后加句号。

5.7.7 标准条文及条文说明应采用国家正式公布实施的简化汉字。

5.8 注

5.8.1 注应采用 1、2、3……顺序编号。注的字体应比正文字体小一号。

5.8.2 表注可对表的内容作补充说明和补充规定。表注应列于表格下方，采用“注”与其他注释区分。表中只有一个注时，应在注的第一行文字前标明“注:”；同一表中有多个注时，应标明“注：1、2、3……”等。

5.8.3 图注不对图的内容作规定，仅对图的理解作说明。图注列于图名的下方。

5.8.4 “注”的排列格式应另起一行列于所属条文下方，左起空二字书写，在“注”字后加冒号，接写注释内容。每条注释换行书写时，应与上行注释的首字对齐。

附表 A 工程建设工作法申报表

表 A 工法申报表

工程建 设工 法申报 表

工 法 名 称 ：

专 业 分 类 ：

申 报 单 位 ：

推 荐 单 位 ：

申 报 时 间 ：

填 写 说 明

1.“申报单位”栏：应为工法的完成单位。

2.“专业分类”栏：在房屋建筑工程、土木工程、工业安装工程对应项中划“√”，申报表封面直接填写。

3.“专业分类”栏：

房屋建筑工程类别包括：（1）地基与基础（2）主体结构（3）钢结构（4）装饰与屋面（5）节能（6）水电与智能（7）其他；

土木工程类别包括：（1）公路（2）铁路（3）市政（4）水利（5）堤坝与电站（6）矿山（7）其他；

工业安装工程类别包括：（1）工业设备（2）工业管道（3）电气装置与自动化（4）其他。

如没有对应专业，请填写“其他”并注明自己认可的专业分类。

4.“完成单位”栏：填写内容应与“完成单位意见”栏中的公章一致。

5.“通讯地址”及“联系人”：指完成单位的地址和联系人。

6.“主要完成人”栏：最多填写 5 人。

7.“工法应用工程情况”栏：最少填写 2 项工程；如填写 2 项以下工程，应在“工法成熟、可靠性说明”栏解释说明，并附市（地）级主管部门意见。

8.“竣（交）工时间”是指该工法应用的工程已竣工或交工（指特别的土木交通工程），并验收合格，获得竣（交）工验收证明的日期。（附录 C 工法应用证明和附录 D 工法经济效益证明中的“竣（交）工日期”也 应与此日期相对应）。

9. 工法关键技术涉及有关专利的，应注明专利号、专利权人。

10.“工法形成企业技术标准情况”栏：该工法已形成了企业技术标准的，填写此栏，填写内容包含企业技术标准名称、编号和发布时间等。

工法名称				
类别	<input type="checkbox"/> 房屋建筑工程 <input type="checkbox"/> 土木工程 <input type="checkbox"/> 工业安装工程	专业分类		
完成单位	单位名称			
	通讯地址		邮编	
	联系人		办电： 手机：	
主要完成人	姓名	工作单位	职务 电话	
工法应用 工程情况	工程名称	1.		
	开竣（交）工时间		工程所在地区	

	工程名称	2.		
	开竣（交）工时间		工程所在地区	
	工程名称	3.		
	开竣（交）工时间		工程所在地区	
工法关键技术名称、组织评估的单位和时间				
工法关键技术获科技成果情况				
工法关键技术获专利情况 (专利号、专利权人)				
工法形成技术标准情况				
原工法名称、完成单位、工法批准文号及工法编号(重新申报工法填写此栏)				
工法内容简述:				

附表 B 工法应用证明

表 B 工法应用证明

工程名称										
建设单位										
监理单位										
施工单位										
工程概况	结构类型			建筑规模 (m ²)			工程造价 (万元)			
	开工日期				竣(交)工日期					
	工程地点									
工法名称										
工法应用的分部分项工程或部位、应用效益情况说明：										
附：工程照片不应少于 10 张，照片反映工程全景及关键技术的工艺（另附 页）										
证明单位盖章（建设单位或监理单位）：										
										年 月 日

注：“工法应用证明”应提供工程施工许可证（或开工报告）、工程竣（交）工验收证明复印件。

附表 C 工法经济效益证明

表 C 工法经济效益证明

工程名称									
建设单位									
监理单位									
施工单位									
工程概况	结构类型			建筑面积 (m ²)			工程造价 (万元)		
	开工日期				竣(交) 工日期				
	工程地点								
工法名称									
通过开发和应用工法与传统方法比较经济效益情况分析说明：									
证明部门盖章（工法编制单位财务部门）：									
年 月 日									

附表 D 工法证书样式

工程建设省级工法证书

工 法 名 称：
批 准 文 号：
工 法 编 号：
完 成 单 位：
完 成 人 员：

年 月 日

附表 E

河南省工法申报诚信承诺书

本单位郑重承诺：

(一) 申报材料中的技术标准、专利、科技成果等知识产权无争议。

(二) 申报材料中涉及的相关材料扫描件或复印件，均为存档原件的扫描件或复印件。

如存在填报虚假信息或抄袭、剽窃等作假行为，自愿承担相应法律责任。

特此承诺。

承诺单位：(盖章)
XXX 年 X 月 XX 日

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4) 表示有选择,在一定条件可以这样做的用词:采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

附件:工法编制案例:

汽轮发电机基座施工工法

XXX 单位

XXX 姓名

1 前言

汽轮发电机组堪称火力发电厂的“心脏”。汽轮发电机基座体积庞大，结构复杂，预埋件数量多且安装精度要求高，是火力发电厂中施工难度大、工艺严格的关键土建工程。XX 单位在历时 30 年的火力发电厂汽轮发电机基座施工中，不断发展完善，总结出一整套成熟的施工方法，形成了汽轮发电机基座施工工法。

本工法中采用的现浇清水混凝土结构模板施工技术，获得国家专利，专利证书号：ZL 01 212525.3；清水混凝土 PVC 角模技术获国家专利，专利证书号 ZL2003 2 0113353X。

本工法于 2007 年 5 月进行了关键技术科技查新，国内未发现相同文献报道。该工法采用的关键技术通过了科技鉴定，达到国内领先水平。

本工法在火力发电厂汽轮发电机基座工程中普遍采用，取得了良好的效果，其中河南省禹州电厂一期（2×350MW 燃煤机组）工程、华能沁北电厂一期（2×600MW 燃煤机组）工程获得了国家建筑工程质量最高奖——鲁班奖，大唐三门峡电厂（2×600MW 燃煤机组）工程、华润首阳山电厂（2×600MW 燃煤机组）工程等获得“河南省结构

中州杯”奖。

2 工法特点

本工法涵盖了火力发电厂汽轮发电机基座主要工序的施工方法，内容系统完整；采用清水混凝土施工工艺，混凝土外观平整光洁，取消了汽轮发电机基座的二次抹灰，提高了工程质量，加快了工程进度；柱（梁）阳角采用 PVC 角模倒圆技术，既增加了清水混凝土装饰效果，又对成品保护起到一定的作用；外露预埋铁件采用螺栓固定，控制了预埋铁件偏移，实现了预埋铁件与混凝土表面齐平；预埋螺栓套管（直埋螺栓）、锚固板等采用固定架安装及微调螺丝调节定位，提高了埋设精度，确保了高精确度移交安装，为提高设备的安装、运行质量提供了条件。

3 适用范围

本工法适用于火力发电厂工程汽轮发电机基座等大型设备基础施工，可推广应用于其他工业建筑大型设备基础施工。

4 工艺原理

本工法采用清水混凝土工艺，严格按清水混凝土要求选择混凝土原材料，科学地进行配合比设计；模板排版进行专项设计，严格制作和安装工艺，有效控制模板拼缝；混凝土浇筑采用臂架式砼泵车，合理布料，连续施工，避免冷缝产生；严格混凝土浇筑工艺，规范并改进养生技术。实现汽轮发电机基座混凝土内实外光，结构尺寸准确，表面平整，颜色一致，无明显气泡，模板拼缝有规律，达到清水混凝土工艺标准。

混凝土结构柱（梁）阳角采用 PVC 角模倒圆技术，使构件阳角线条流畅美观。预埋铁件采用螺栓在模板上固定，避免了预埋铁件位移，确保了预埋铁件与混凝土表面平齐。通过采用固定架及螺栓微调技术，预埋螺栓套管（直埋螺栓）、锚固板定位准确，提高设备安装精度。

5 施工工艺流程及操作要点

5.1 施工工艺流程

汽轮发电机基座体形大，由基础底板、中间层和运转层几部分组成。砼浇灌严禁留设竖向施工缝。水平施工缝可分别留设于基础底板上表面、中间层板顶。

汽轮发电机基座基础底板、中间层施工工艺流程是：测量放线→脚手架搭设→钢筋绑扎→模板安装（预埋铁件安装）→混凝土浇灌→养护

汽轮发电机基座运转层施工的工艺流程是：测量放线→脚手架搭设→柱钢筋绑扎→柱模板安装（预埋铁件安装）→梁底模板安装→预埋螺栓套管（直埋螺栓）测量放线→固定架安装→预埋螺栓套管（直埋螺栓）安装→锚固板的安装→钢筋绑扎→螺丝微调定位→梁侧模板安装（预埋铁件安装）→联合验收后混凝土浇灌→养护→交付安装

5.2 操作要点

汽轮发电机基座基础底板为大体积混凝土，中间层为常规施工，均执行运转层相关操作要点，因此不再赘述。运转层施工操作要点阐述如下：

5.2.1 测量放线

依据主厂房的轴线控制网，在汽机间设置汽轮发电机基座加密控制网，设置“汽轮发电机中心线”、“凝汽器中心线”及各轴线控制桩，并对控制桩进行保护，严禁碰撞和扰动。

在汽机底板顶面上弹柱子、梁（墙）中心线及边线控制线。梁、板底模支好后在其上放各种预埋件定位线。每次放线必须以“汽轮机中心线”及“凝汽器中心线”为基准，并与轴线控制桩进行复核。

5.2.2 脚手架搭设

汽轮发电机基座施工脚手架搭设分为支撑脚手架和施工操作脚手架搭设，均采用扣件式或碗扣式钢管脚手架。架子搭设前进行设计和计算，特别是承重支架，必须进行承载的稳定性验算。

5.2.3 钢筋绑扎

钢筋绑扎在设计基础上进行二次排布设计，力争避开锚固板、预埋螺栓套管（直埋螺栓）等预埋构件位置。锚固板体型大，正常情况采用对穿措施，特殊情况无法避开时，要对断开钢筋进行过渡连接，连接措施必须征得设计单位同意。

5.2.4 模板工程

1 模板设计与制作

1)模板宜采用中、大型模板，材质可选用木胶合板、钢模板、塑料模板。

2)模板设计时按照设缝合理、均匀对称、长宽比例协调的原则，确定模板分割。梁模板分块以轴线为对称中心线，面板宜横向布置；

柱子单面一般不设竖向拼缝，梁柱拼缝水平交圈，竖缝贯通；模板拼缝粘贴双面胶。

3) 采用木胶合模板时，方木背楞须通过压刨处理，严格控制厚度一致。面板与背楞连接采用整装整拆的方法。面板与方木背楞用沉头木螺钉（ $d=4\sim 6\text{mm}$ ）连接。沉头木螺钉拧紧后顶部与面板齐平，刷防水封边漆。

2 模板安装

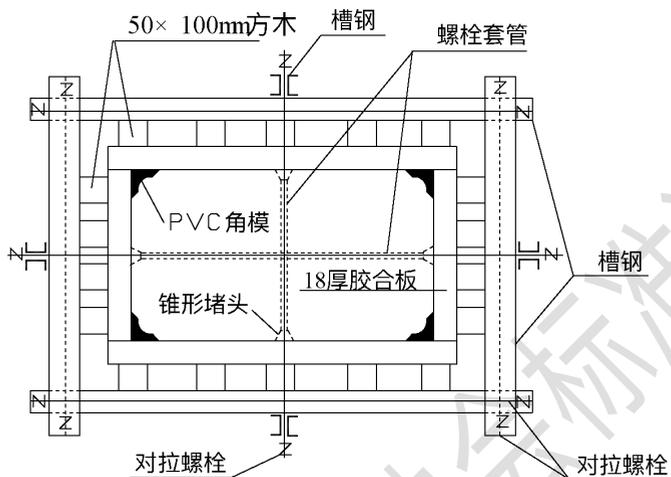
1) 模板安装准备

对模板加工尺寸及外观质量、铁件安装及钢筋保护层等逐项进行验收。清除水平施工缝杂物、污渍等，并按要求进行凿毛处理。

2) 墙、柱模板安装

墙、柱模板安装应在墙、柱钢筋验收合格后进行。柱子模板底部用 $50\text{mm}\times 50\text{mm}$ 方木钉成固定框，用于模板精确定位。根据模板装配图，从低到高依次将模板就位后，按弹好的模板线进行检查、校正、加固。

柱子模板采用槽钢作为柱箍进行加固，当柱子截面较大时，沿柱中部增设对拉螺栓。槽钢和对拉螺栓的规格、型号、间距经计算确定。柱模支设示意图 5.2.4-1。



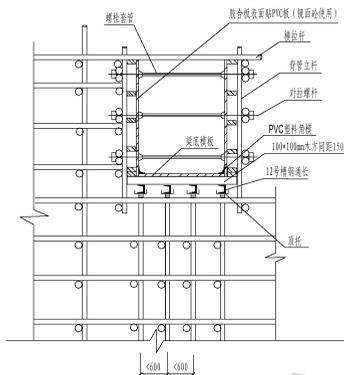
5.2.4.1 柱模支设示意图

对拉螺栓应纵横成线，间距均匀，对称布置，宜能周转使用。在混凝土截面内螺栓外套塑料套管，两端为锥形堵头和胶粘海绵垫。拆模后，孔眼采用专用砂浆、专用工具封堵修饰，使封堵的孔眼直径和深度一致。

3) 框架梁模板安装

底模采用横向整块制作，纵向装配。梁底模安装应进行中线检查，校核各梁模中心位置，并校核梁底标高。

梁侧模对拉螺栓安装前要对其位置进行设计和弹线，确保螺栓孔均匀的布置在一条直线上。安装及处理要求同墙、柱模板相关内容，梁模支设示意图 5.2.4-2。



5.2.4-2 汽机基座运转层模板安装图

4) 柱 (梁) 阳角倒圆 PVC 角模的安装

用木螺丝将 PVC 角模固定在梁角底模上，柱子 PVC 角模固定在小面模板阳角位置处，安装前应将角模两侧与模板接触面粘贴胶带纸，使 PVC 角模与模板之间缝隙严密。PVC 角模大样见照片 5.2.4-3。



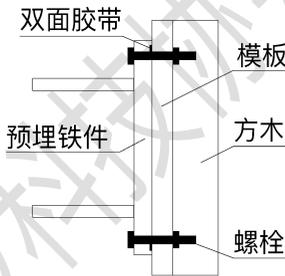
5.2.4-3 PVC 角模大样

5.2.5 预埋件、预埋螺栓的安装和固定

在模板施工前应根据设计图纸编制预埋构件一览表,并注明编号、规格、数量以及埋设位置(尺寸和标高),核对无误后再进行安装。

1 预埋铁件的安装

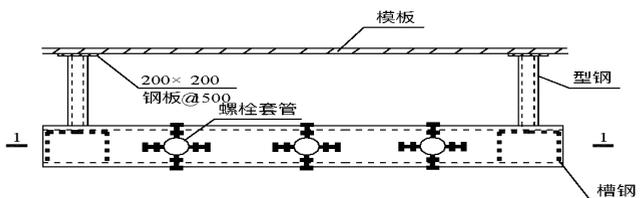
将预埋铁件在模板上安装就位:在埋件和模板对应位置钻 $\phi 6$ 孔,安装时用 M4 螺栓穿过埋件及模板进行紧固。待砼成型拆模后卸去螺帽重复使用,用手提砂轮机将螺栓切除并磨平。安装示意图 5.2.5-1。



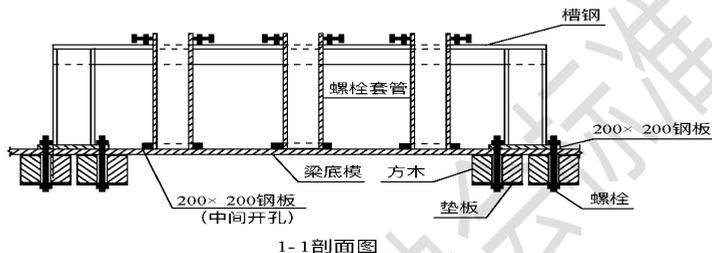
5.2.5-1 埋件安装示意图

2 预埋螺栓套管(直埋螺栓)安装

根据设计图纸提供的预埋螺栓套管(直埋螺栓)安装布置图,将全部预埋螺栓套管(直埋螺栓)按系统分解成若干组。各组预埋螺栓套管(直埋螺栓)应根据主轴线进行安装,避免误差积累,提高安装精度。预埋螺栓套管(直埋螺栓)施工时应根据所绘制的安装图按顺序编号安装,预埋螺栓套管(直埋螺栓)安装完毕后,应检查预埋螺栓套管(直埋螺栓)相互之间的位置尺寸,确保安装位置正确。预埋螺栓套管(直埋螺栓)安装示意图 5.2.5-2。



5.2.5-2 螺栓套管微调螺栓平面布置图



1) 安装预埋螺栓套管（直埋螺栓）型钢固定架

根据图纸放线后，在底模上固定 $200 \times 200 \times 10$ mm 钢板，在钢板上根据螺栓套管的高度，安装型钢固定架，固定架上口水平槽钢高于框架梁砼上平面 100mm，在每组预埋螺栓套管固定架的上口增加一组角钢斜撑，使其具备一定的刚度。每组预埋螺栓套管（直埋螺栓）的固定架应通过型钢与梁侧模板连接牢固，间距 1500mm。

2) 预埋螺栓套管（直埋螺栓）微调螺丝定位

在型钢固定架顶面水平槽钢上割圆孔，其位置与螺栓套管或直埋螺栓位置一致。当套管为非通透式时，应根据螺栓套管直径制作套管

上盖板，在钢盖板上钻直径与套管内螺栓直径相同的孔，调节套管螺栓居中后将盖板与套管点焊。

首先在型钢固定架顶面槽钢圆孔周边十字交叉焊接微调螺帽，校正预埋螺栓套管（直埋螺栓）下口的位置后，通过微调螺丝来调整预埋螺栓套管（直埋螺栓）的平面位置及垂直度，靠尺检查垂直度；直埋螺栓用自身螺母进行高度调节，水准仪配合调平。全部验收合格后，将微调螺丝焊牢。

3 锚固板的安装

在梁底模支设完毕后，安装锚固板钢支架。由于锚固板的体积大，重量重，需用吊车进行就位、校正。当锚固板的标高及平面位置符合设计要求后，进行钢筋绑扎。在绑扎钢筋的过程中，注意保护锚固板及其支架，待钢筋绑扎完毕后，须对锚固板的平面位置、标高重新进行检查、校正。

5.2.6 混凝土工程

混凝土浇筑前，应由建设单位、监理单位、设计单位、施工单位、安装单位、设备厂家联合进行验收，验收合格签发混凝土浇灌许可证。

1 混凝土原材料在符合规范要求的同时，应满足清水混凝土需色泽一致的特殊要求：

1) 水泥应为同一厂家生产、同一品种，在有可能的情况下同批号，且采用同一熟料磨制，颜色均匀的水泥。

2) 骨料应为同一生产厂家产品，应连续级配良好，颜色均匀、洁净，粗骨料含泥量小于 1%，细骨

料含泥量小于 1.5%。

3) 同一部位施工的混凝土不得随意更换外加剂、掺合料的品种、掺量。

4) 混凝土原材料应有足够的存储量。

2 混凝土浇筑

1) 采用臂架式混凝土泵车进行布料浇筑，泵车型号根据现场条件及基座外形尺寸综合确定。

2) 混凝土浇筑采用一端起始、平行推进、斜面分层的方式进行浇筑，每一部位应按先柱子、后梁板的浇注顺序施工。混凝土布料应专人指挥，合理布料，严禁混凝土出现施工冷缝。

3 混凝土的测温

汽轮发电机基座基础底板、汽机运转层混凝土浇筑时，每组测温点沿混凝土浇筑方向布置，采用电子测温仪测量混凝土不同部位的温度。上、下、侧表面的测温点距离混凝土表面 50mm，沿混凝土厚度方向按 800mm 左右间距布置内部测温点。升温阶段每 2h 测温一次；降温阶段至混凝土内外温差大于 15°C 期间每 4h 测温一次；混凝土内外温差小于 15°C 每 8h 测温一次。当混凝土内外温差小于 15°C 、混凝土表面与大气温差连续 2 天小于 5°C 时，停止测温工作，同时总测温时间不少于 14 天。

降温速度及温度梯度：

1) 混凝土的降温速率宜控制在 $1\sim 2^{\circ}\text{C/d}$ ，不得大于 3°C/d 。

2) 温度梯度宜控制在 15°C/m 以下。

根据测温具体情况及时采取相应措施。

4 混凝土养护

混凝土终凝后，设专人负责混凝土养生工作。具体养护措施必须通过计算确定，在高温季节宜采用蓄水养护，必要时，采用循环水系统降低混凝土内部温度，在气温较低时应采取可靠的保温措施。

混凝土的养护时间自混凝土浇筑完毕开始算起不宜少于 14 天，同时满足专项技术方案的要求（包括温控要求）。

6 材料与设备

本工法使用的 PVC 角模为 XXX 公司专利技术，使用时需专项设计提供厂家加工制作，预埋螺栓套管（直埋螺栓）、锚固板安装时使用的型钢固定架材料约 12 吨（以 600MW 机组为例）。

采用的机具设备多与主厂房施工设备共同使用，此处仅对本工法有特殊要求的机具设备进行表述。

表 1 各主要机具设备表

序号	机械设备名称	型号规格	精度等级	数量	备注
1	臂架式混凝土泵车			2 台	根据工程具体情况选择合适型号
2	电子测温仪	JDC-2		1 台	校验合格
3	水准仪	DS2	±2mm	1 台	校验合格
4	经纬仪	J1	±1''	1 台	校验合格

7 质量控制

7.1 质量标准

7.1.1 工程质量应符合《建筑工程质量验收统一标准》(GB50300-2001) 等系列标准的规定, 同时应符合《电力建设施工质量验收及评定规定》(DL/52101-2005) 第一部分: 土建工程中“汽轮发电机基础工程”质量标准规定。

7.1.2 清水砼外观质量标准

1. 轴线位置、几何尺寸准确;
2. 表面平整、接缝严密, 色泽一致;
3. 模板拼缝有规律;
4. 对拉螺栓孔排列整齐, 孔洞封堵密实, 颜色同原砼面基本一致;
5. 无蜂窝、麻面、露筋、孔洞、夹渣等质量缺陷, 无明显气泡;
6. 无缺棱掉角、起砂、污染等现象, 砼表面基本无修补痕迹;
7. 梁柱阳角倒圆, 线条顺直;
8. 预埋铁件位置准确, 与砼表面平齐。

7.1.3 允许偏差项目:

序号	检查项目	允许偏差(mm)		检查方法
		电力标准	本工法标准	
1	表面平整	≤8	≤4	2m靠尺和楔形塞尺检查
2	基础中心线准确	≤10	≤5	经纬仪、钢尺检查
3	表面标高偏差	0~-10	0~-6	水准仪检查

4	柱梁截面尺寸偏差		+8~-5	±5	钢尺检查	
5	全高垂直度		≤10	≤8	吊线及钢尺检查	
6	预埋件	中心线位移	≤10	≤5	钢尺检查	
	预留孔	水平高差	≤5	≤3	钢尺检查	
7	预埋螺栓允许偏差	预埋管	中心	不大 0.1d, 且≤ 10	不大于 0.05d, 且≤4	钢尺检查
			孔壁垂直度	不大于 L/200, 且 ≤10	不大于 L/300, 且≤4	吊线检查
	直埋式	中心	±2	±1	在根部、顶部钢尺检查	
		垂直度	≤L/450	≤L/600	吊线检查	
		顶标高	+10~0	+6~0	水准仪检查	
注：d为螺栓直径，L为螺栓长度。						

7.2 质量控制措施

7.2.1 严格技术管理制度，施工前编制详细的施工方案，明确具体质量保证措施和质量标准。

7.2.2 严格按照本工法清水砼外观质量和允许偏差项目进行质量控制管理，认真落实“三检制”，上道工序不合格不准进入下到工序施工。

7.2.3 工程所用建筑原材料、预埋铁件、预埋管、直埋式螺栓、建筑模板等进场必须验收，验收合格后方可使用。

7.2.4 螺栓固定钢架的安装应具备足够的刚度和稳定性，位置、标高准确；微调螺栓与固定架连接牢固，满足螺栓精确定位后的固定需要。

7.2.5 认真做好砼的配比和计量管理工作，确保砼外观颜色一致；砼浇筑前，充分进行砼浇筑方案和供应能力的优化，保证砼浇筑的连续性。

7.2.6 测量仪器精度必须满足本工法要求，并校准使用。

7.2.7 组织建设、设计、监理、安装、设备厂家、施工单位联合对运转层隐蔽工程检查验收，确保工程施工质量和交安质量。

8 安全措施

8.1 本工法执行国家、行业的相关安全法律、法规及安全技术标准、规程，专业部分以《电力建设安全工作规程》第一部分：火力发电厂为准。

8.2 针对性安全措施

8.2.1 结合汽轮发电机基座的特点，基础底板钢筋安装时，应有可靠的支撑措施，防止钢筋倾倒。

8.2.2 汽轮发电机基座上部结构的模板支架宜直接支在基础底板

上，当支在回填土上时，回填土质量必须满足规范及设计要求，钢管立杆应设置金属底座或垫木。模板支架应经过严格设计，并编制安全专项施工方案，经专项验收合格方可受荷，严防支架坍塌。砼浇筑过程中，派专人观察架体的稳定性，发现问题必须立即停止砼的浇筑，隐患消除后恢复施工。

8.2.3 施工现场按符合防火、防雷、防洪水、防触电等安全规定及安全施工要求布置，完善安全标识。

8.2.4 施工现场的临时用电严格按照《施工现场临时用电安全技术规范》的有关规定执行。

8.2.5 汽机基座四周搭设双排脚手架，在纵向搭设上下马道，并用密目网封闭。

8.2.6 现场施焊必须应采取隔离措施，配置消防器材，严防焊渣落入模板中引起火灾发生。

8.2.7 锚固板等大型构件在吊装过程中应绑扎牢固，起落平稳，防止冲击、碰撞、倾斜滑移发生事故。固定钢支架应验收后方可承载。

9 环保措施

9.1 本工法严格遵守国家和地方政府下发的有关环境保护的法律、法规，将环境管理融于企业全面管理之中，加强对施工燃油、设备噪音、材料、废水、生产和生活垃圾的控制和治理。

9.2 成立环境卫生管理机构，现场设立专职环境监测及管理人员，全过程指导、布置和监控。

9.3 施工现场按平面布置图合理布置，各种标牌齐全，内容清晰，

标识醒目，现场文明整洁。

9.4 模板的组合拼装设计时，考虑与其他工程的通用性，做到模板能够循环使用，节约木材、钢材。

9.5 施工现场执行用火申请制度，严禁燃烧有害物质，禁止产生有害气体。

9.6 对施工过程中产生的废胶带、焊条头、螺纹连接的保护帽分类收集、处置。

9.7 对现场主要施工道路进行硬化，并在晴天及有风天气经常对道路洒水，防止尘土飞扬。

10 效益分析

采用本工法施工，汽轮发电机基座各部位混凝土尺寸准确，表面光洁，线角顺直，无蜂窝、孔洞等现象。汽轮发电机基座混凝土质量达到清水混凝土标准，不需要粉刷施工，可将汽轮发电机基座工程造价降低 1-2 个百分点。套管及预留螺栓孔位置准确，无堵塞、移位现象，避免二次处理造成的损失，由此提高设备安装工效，单个机组可降低安装成本约 12 万元。汽轮发电机基座施工质量好，提高了发电机组运行的稳定性、可靠性，使机组年发电量明显增加，经济及社会效益显著。

11 应用实例

11.0.1 华润电力首阳山电厂（2×600MW 燃煤机组）工程：

华润电力首阳山电厂工程，位于河南省洛阳市偃师首阳山镇，工程于 2004 年开工，2006 年竣工，汽轮发电机单基座混凝土量为 5700 m³，

汽轮发电机基座移交安装一次成功，工程于 2005 年荣获“河南省结构中州杯工程”。

11.0.2 大唐三门峡电厂（2×600MW 燃煤机组）工程：

大唐三门峡电厂工程，位于三门峡市西，工程于 2003 年开工，2005 年竣工，汽轮发电机单基座混凝土量为 4766 m³，汽轮发电机基座移交安装一次成功，该工程被评为“河南省建筑业新技术推广应用金奖示范工程”、“河南省结构中州杯工程”。

11.0.3 华能沁北电厂一期（2×600MW 超临界燃煤机组）工程：

该工程是我国“十五”计划新建的国产超临界大型火电机组依托项目，位于河南省济源市五龙口境内，整个工程于 2002 年 9 月开工，2005 年 1 月竣工，汽轮发电机单基座混凝土量为 4178 m³，汽轮发电机基座移交安装一次成功，赢得了业主、监理和同行专家的一致好评。2006 年全国建筑工程质量最高奖——“鲁班奖”。