

HUN

87.1552
YMC
2

362759

NINGTU

GUIZHEN SHEJI HE ZHIZAO

姚明初 主编

混凝土轨枕设计和制造



册

中国铁道出版社

混凝土轨枕设计和制造

下 册

主编 姚明初

编者 朱 瑞 王冬青

陆季平 汪加蔚

邓成华 李文彬

中国铁道出版社

1984年·北京

混凝土轨枕设计和制造

下 册

姚明初 主编

中国铁道出版社出版

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

中国铁道出版社印刷厂印

开本: 787×1092 1/16 印张: 6.75 插页: 1 字数: 136 千

1984年2月第1版 1984年2月第1次印刷

印数: 0001—2,500册 定价: 1.10元

内 容 简 介

本书介绍了我国混凝土轨枕制造工艺及主要经验，包括混凝土轨枕的制造工序、工艺布置、工艺设备、工艺要求、质量控制和轨枕工厂设计等方面的内容，并附有《预应力钢筋混凝土轨枕技术条件》。

本书可供混凝土轨枕及其他混凝土制品工厂的技术人员和有关专业人员参考。

前 言

预应力混凝土轨枕自1958年在我国铁路上推广使用以来,已经有二十多年的历史。由于料源丰富,使用效果良好,轨枕的生产有了很大的发展。

我国是木材资源不足的国家,从第二个五年计划(1958~1962年)起便大量发展混凝土轨枕,用以代替木枕,并兴建了一批混凝土轨枕的生产企业,到1980年,全国铁路系统已形成年产500~600万根混凝土轨枕的生产体系。这对提高线路质量,特别是节约木材资源,起到了很大的作用。

我国幅员辽阔,铁路建设事业正在迅速发展,大力发展混凝土轨枕线路,取代传统的木枕线路,已成为我国铁路现代化的重要技术政策。

我国大量生产的预应力混凝土轨枕,有预应力钢弦混凝土轨枕和预应力高强钢筋混凝土轨枕两种。有关轨枕的结构型式、设计原理与方法,在本书上册中已经作了介绍。在本册中将介绍混凝土轨枕的制造工艺,包括轨枕模型的设计与构造、预应力钢筋和钢丝的张拉、混凝土的配制和成型、轨枕的蒸汽养护、脱模与堆放等工艺及其设备。同时也介绍轨枕质量控制方法与要求,轨枕车间工艺设计以及工厂布置和技术经济指标。

参加本书编写的有:铁道部建厂工程局朱瑞(第一、二、三、十、十一章),王冬青(第四章),铁道部科学研究院陆季平(第五章),汪加蔚(第六章),铁道部丰台桥梁厂邓成华(第七、八章),李文彬(第九章),铁道部科学研究院姚明初同志主编。

编 者

1982.11

目 录

第一章	混凝土轨枕制造方法概述	1
第二章	混凝土轨枕流水机组法制造工艺	10
第三章	混凝土轨枕模型	22
第四章	预应力钢筋或钢丝的组装和张拉	43
第五章	轨枕混凝土的配制和成型	64
第六章	混凝土轨枕的蒸汽养护	88
第七章	混凝土轨枕的脱模和堆放	110
第八章	混凝土轨枕流水线的运输设备	119
第九章	混凝土轨枕的质量控制	126
第十章	混凝土轨枕车间工艺设计	153
第十一章	轨枕工厂布置和技术经济指标	180
附 录	预应力钢筋混凝土轨枕技术条件	200

第一章 混凝土轨枕制造方法概述

预应力混凝土轨枕的生产和其他混凝土制品一样，工艺方法可分为以下三种类型：1. 台座法；2. 流水机组法；3. 传送法。这三种工艺，在我国都应用过。但目前只保留了流水机组法工艺。

第一节 台座法工艺

台座法工艺是在长100~150米的固定台座上完成轨枕制品的全部生产作业。轨枕制品的生产周期即相当于台座的周转期。

我国在五十年代曾经采用150米的长线台座生产钢弦轨枕（图1—1），按照10个台座布置（图1—2）。年产量可达到10万根轨枕。其主要技术装备和生产工艺如下：

1. 台座长150米，宽2.4米，沿长度方向两端设置混凝土加力墩，钢丝张拉通过钢横梁传递到加力墩上，使其承受 3×30 吨的总张力。

2. 每个台座分成三排灌注成型，一次可生产 $3 \times 57 = 171$ 根轨枕。

3. 长钢丝张拉时的延伸长度大，因而采用卷扬机一次成组张拉。然后用60吨千斤顶进行预应力校核。

4. 采用“低流动性混凝土”灌注轨枕。采用附着式振动机振实混凝土。

5. 长线台座的周转期为5天，以每月25天计算，可周转5次。因此每个台座月产轨枕 $5 \times 171 = 855$ 根。每个台座

年产 $12 \times 855 = 10260$ 根。按10个台座布置的年产量为：

$$10 \times 10260 = 102600 \text{ 根。}$$

6. 控制台座生产周期的有下列工序：

- | | |
|---------------|-----|
| (1) 钢丝张拉 | 1 天 |
| (2) 立模灌注混凝土 | 1 天 |
| (3) 拆模蒸汽养护 | 2 天 |
| (4) 切断钢丝、成品运出 | 1 天 |

台座生产周期： 5 天

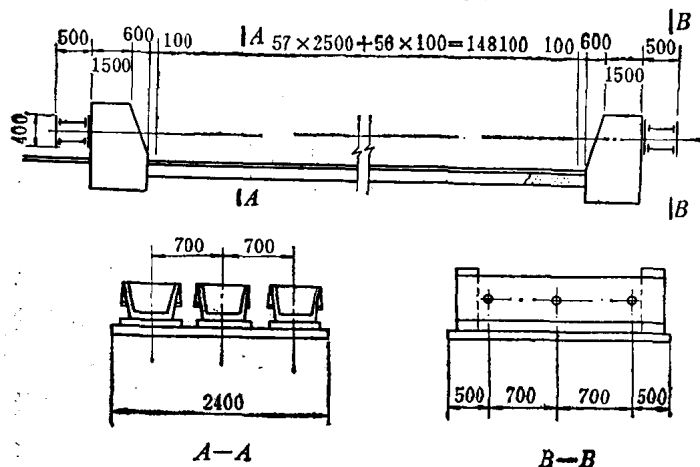


图 1-1 150米长线台座生产轨枕

应当指出：长线台座在分散灌制混凝土轨枕的情况下，难以使用高效能振动设备。因此限制了使用“干硬性混凝土”的可能性。这是台座法工艺的一个缺点。

为了克服台座法工艺的这缺点，在英国曾经出现了一种改良台座法工艺（图 1-3）。

这种工艺仍采用台座，但轨枕连同钢模可以移动到振动台上集中灌注振动成型。较之一般长线台座的分散灌注振动成型有所改进。苏联“巴库轨枕工厂”也采用了这种生产工艺。

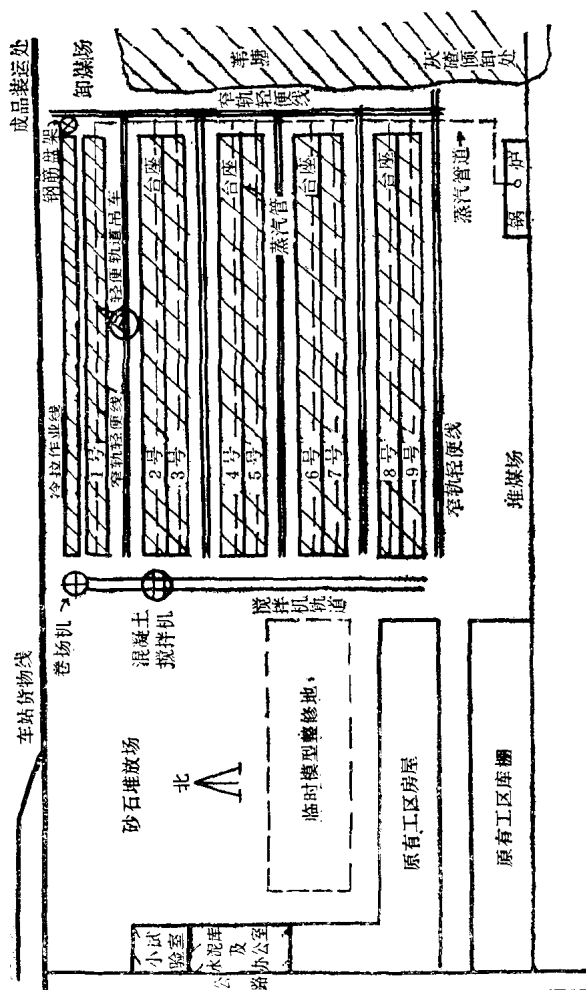
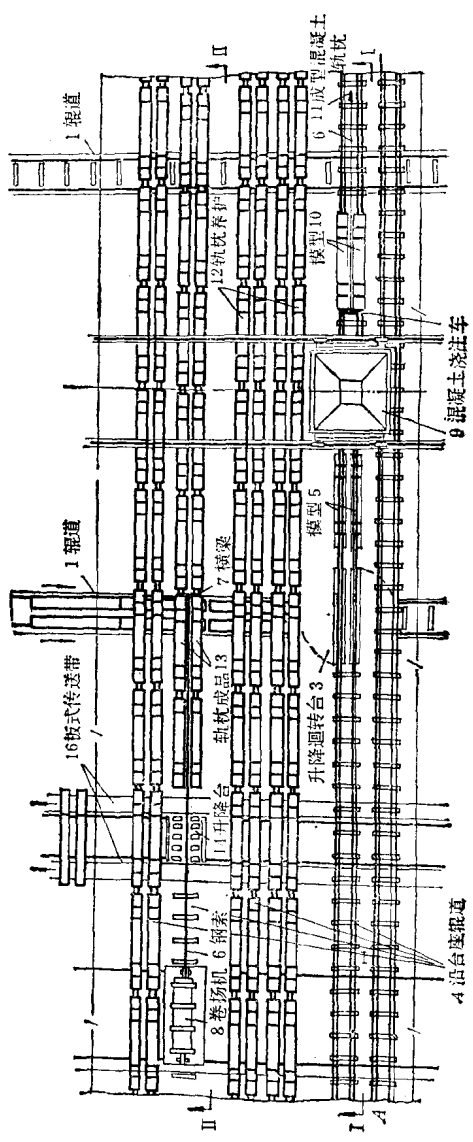


图 1-2 台座法工艺布置



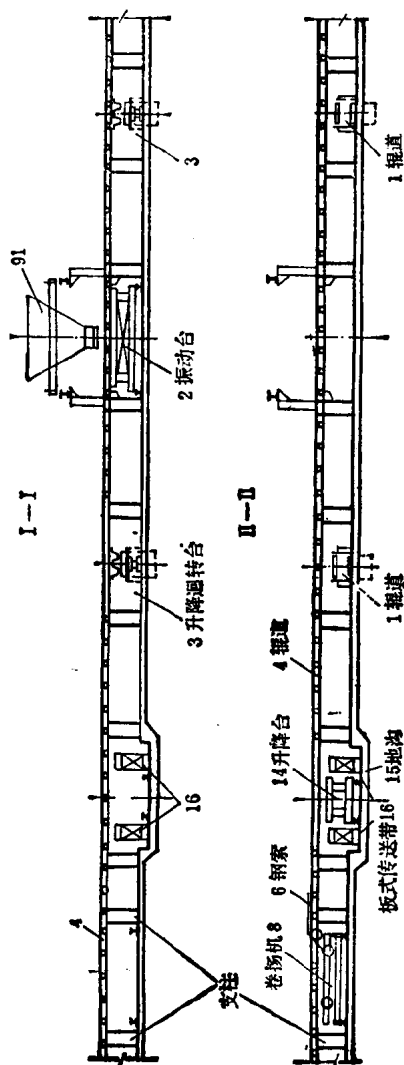


图 1—3 英国改良台座法工艺布置

1964年，苏联“别斯兰轨枕工厂”采用在长线台座上连续灌注钢弦轨枕混凝土的新方法，并在混凝土轨枕硬化后用金钢砂轮锯片切断，使之成为单根混凝土轨枕，保证了轨枕端部的混凝土振实质量，节约枕端裸露钢丝。金钢砂轮锯片规格如下：

锯片规格： $\phi 800 \times 6.5$ 毫米
 锯片线速度： 35~40米/秒
 切割速度： 0.15米/分
 传动功率： 30千瓦
 生产效率： 每小时切割30根轨枕

表1—1列出国内外台座法轨枕工厂工艺技术指标的比较。

台座法工艺技术指标比较

表1—1

国 别	厂 名	台座数量	台座长度 (米)	日产量 (根)	年产量 (万根)
美 国	加利福尼亚轨枕厂	6	120	350~500	10~15
日 本		6	100	480	14.4
英 国	塔林敦轨枕厂	12	145	600	20
苏 联	巴库轨枕厂	12	140	600	20
中 国	上海闵行制品厂 丰台工务段轨枕厂	10	150	342	10

无论是一般长线台座或是改良台座工艺，由于其占地面积大，生产周期长，工作条件差，远不能适应大量生产轨枕的要求。因此，目前在轨枕生产中，国内外都已很少采用。

· 第二节 流水机组法工艺

流水机组法工艺是采用组合式轨枕模型，在流水线上按照规定的工艺流程进行生产的一种工艺方法。

制造轨枕时，首先在一个可移动的组合式轨枕模型内，

安装钢丝或钢筋，并张拉，然后灌注混凝土，并在一个特制的长尺寸振动台上进行振动密实作业。振动完毕后，移入蒸汽养护坑内进行湿热养护。俟混凝土硬化并达到一定强度后，放松钢丝或钢筋，并脱模。由于整个工艺过程在一条流水线上进行，生产效率很高。我国当前在预应力混凝土轨枕的生产中，主要采用了这种工艺。生产效率已经达到了国际先进水平。

预应力混凝土轨枕流水机组法生产的全部工艺流程（图 1—4），主要包括以下一些工序：

- （1）模型内组装钢丝或钢筋；
- （2）模型上张拉钢丝或钢筋；
- （3）模型内安装配件；
- （4）模型内灌注混凝土；
- （5）普通振动成型（一次振动）；
- （6）加荷振动成型（二次振动）；
- （7）蒸汽养护；
- （8）放松钢丝或钢筋；
- （9）沿轨枕端部切断钢丝或钢筋；
- （10）脱模；
- （11）清模，并喷涂脱模剂。

轨枕按流水机组法进行生产时，每个工序的作业时间是控制轨枕生产效率的主要指标。根据生产水平的不同，目前我国轨枕车间采用的工序节拍时间一般为 3 ~ 5 分钟。

第三节 传送法工艺

我国轨枕工厂采用流水机组法工艺，已经有二十多年的生产实践经验。对于轨枕这样的单一产品，它具有生产效率高等一系列优点。流水机组法工艺的“湿热养护”过程是在

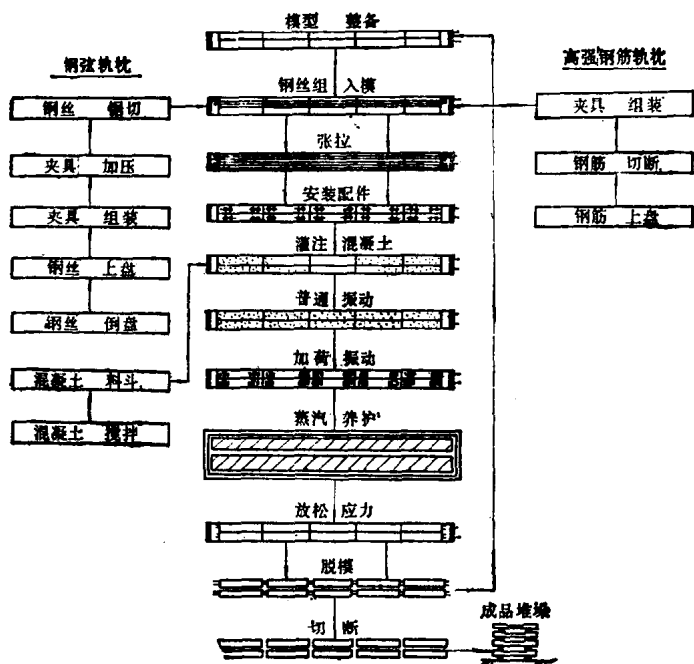


图 1-4 混凝土轨枕流水机组法工艺流程

若干分散的养护坑内进行。装坑、卸坑作业既繁琐而又劳动强度大。已成为流水机组法工艺的主要薄弱环节。因此，我国在混凝土轨枕生产中也曾试验过以连续传送的“养护窑”为主要特点的传送法工艺。其中包括平面传送工艺和立体传送工艺两种，如图 1—5 和图 1—6 所示。

传送法工艺采用连续式养护窑与流水机组法工艺采用间歇式养护坑比较，间歇式养护坑投资少，适应性强，但热损耗大，也不利于向自动化过渡。连续式养护窑，可实现自动化生产，耗汽量小，但一次投资和耗钢量大。

上述试验性的传送法工艺流水线因种种原因，未能正式投产使用。

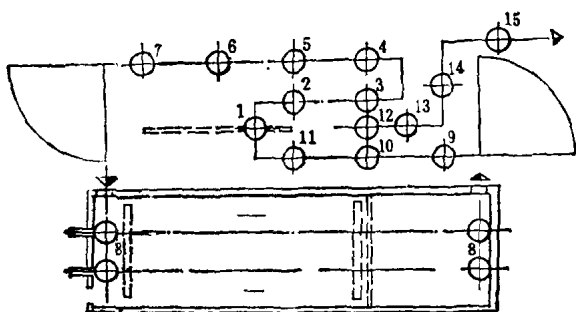


图 1—5 太原轨枕工厂平面传送工艺布置

1——钢丝编组, 2——张拉, 3——装配件, 4——灌注, 5——普振, 6——加压振, 7——卸配件, 8——养护窑, 9——放松应力, 10——脱模, 11——清理模型, 12——检验成品, 13——切割钢丝, 14——成品码垛, 15——成品运出。

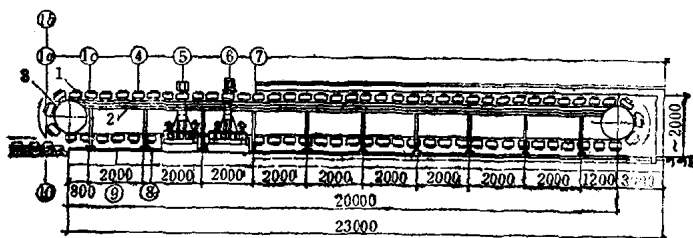


图 1—6 铁道科学研究院轨枕联合制造机工艺布置

1——钢模型, 1a——清模涂油, 1b——放置预埋件, 1c——安装钢筋, 2——机架, 3——链轮, 4——张拉, 5——振动灌注混凝土, 6——高压振动, 7——蒸汽养护, 8——放松应力, 9——振动脱模, 10——轨枕成品输送。

第二章 混凝土轨枕流水机组法 制造工艺

我国预应力混凝土轨枕的生产主要采用流水机组法工艺，这在本书第一章第二节中已经作了简单的介绍。本章将就这一种工艺的主要特点、工艺布置、流水节拍和工序作业时间等进行说明。

第一节 我国现行的轨枕流水机组法 工艺特点

在本书第一章中已经提到，轨枕流水机组法工艺是采用组合式轨枕模型在流水线上按照规定的工艺流程，依次通过各个生产台位，包括钢丝（筋）组装、张拉、灌注混凝土、振动成型、蒸汽养护、放松钢丝（筋）和脱模等，完成轨枕制品的全部生产作业。轨枕制品的生产周期相当于模型的周转期。

我国现行的轨枕流水机组法工艺特点是：

1. 采用 2×5 的组合模型如图 2—1，一次可成型 10 根轨枕。它可以减少预应力钢丝或钢筋的工艺损耗，又能大幅度提高轨枕生产的劳动生产率。
2. 为了与 2×5 组合模型相适应，采用 1×5 组合式振动台，相当于每一对并列轨枕布置一个单元台面。台面之间可以安装升降辊道，以利于轨枕模型在流水线上的传送（图 2—2）。
3. 混凝土轨枕的成型采用二次振动工艺。第一次振动

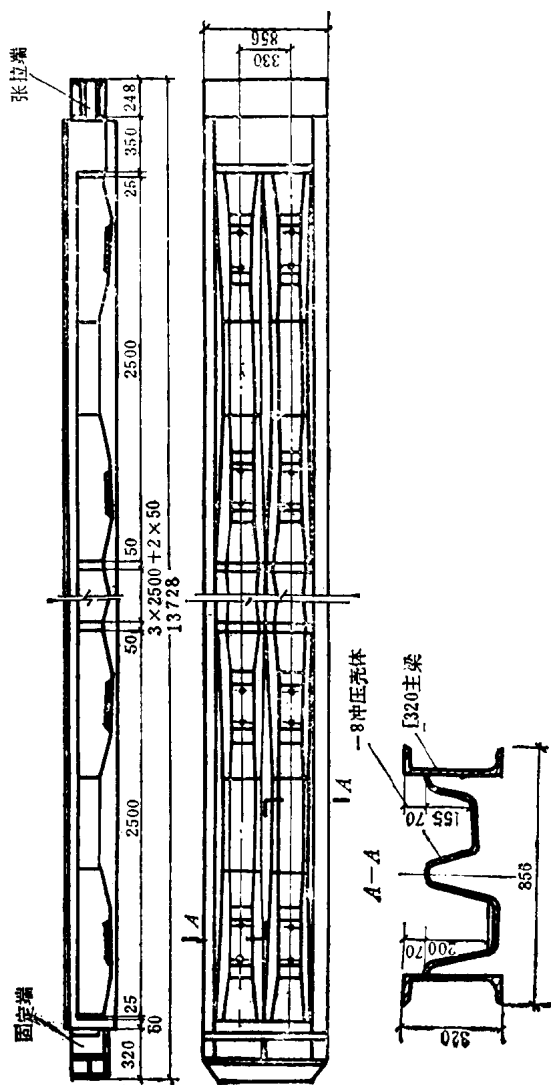


图 2—1 2×5 轨枕组合模型