 DOI: https://doi.org/10.12349/iser.v6i5.5693

The New design and Application of the layout frame at the Construction Site

Jianwei Feng

Southwest Transportation Construction Group Co., LTD., Kunming, Yunnan, 650500, China

Abstract

With the continuous advancement of modern construction technology, the requirements for construction equipment are also increasing day by day, especially in precise layout. This paper conducts an in-depth study on the design and application of a new type of layout frame for construction sites. The traditional layout method mainly relies on two workers holding measurement lines for operation. This is not only inefficient but also prone to errors in the complex environment of the construction site. In addition, traditional methods have many inconveniences when constructing at high positions, and during the process of retracting the lines, the measurement lines are prone to contamination, reducing work efficiency. This paper conducts an in-depth study on the design principle and application of the new type of on-site layout frame for housing construction, providing a more advanced and efficient layout tool for modern housing construction.

Keywords

Building construction; layout frame; new design; worm gear and worm wheel; precise layout.

施工现场放线架的新型设计与应用

冯建伟

西南交通建设集团股份有限公司，中国 · 云南 昆明 650500

摘　要

随着现代施工技术的持续进步，对施工装置的要求也日益提高，特别是在精准放线上。本文深入研究了一种新型的施工现场放线架的设计与应用。传统的放线方法，主要依赖两位工人手持测量线进行操作，这不仅效率低下，而且在施工现场的复杂环境中易造成误差。此外，传统方法在高位置施工时存在诸多不便，并且在收线过程中，测量线容易受到污染，降低了工作效率，本文对新型房建施工现场放线架的设计原理和应用进行了深入研究，为现代房建施工提供了一种更为先进、高效的放线工具。

关键词

房建施工；放线架；新型设计；蜗杆与蜗轮；精准放线

1 引言

随着城市化进程的加速和建筑业的持续发展，房建施工技术已经成为建筑学领域的核心研究内容。尤其在房建施工中，放线作为前期工程的关键步骤，其精确性直接关系到后续施工的质量与效率。

2 本文的主要研究目标及其意义

本文旨在深入探讨新型放线架的设计原理及其在现代房建施工现场的应用效果。我们将详细分析其核心组件如底座、万向轮、蜗杆与蜗轮的联动机制等的设计特点，以及这些特点如何共同作用，提高放线效率与精度。此外，我们还将评估其相对于传统放线方法的优势和潜在价值。

【作者简介】冯建伟（1982–），男，中国云南昆明人，本科，工程师，从事公路交通工程研究。

该研究的意义在于为现代房建施工提供了一种更为先进、高效的放线工具，有助于推动整个建筑行业向更高品质、更高效率的方向发展，同时也为相关的技术创新和应用提供了有力的理论支持。

3 背景技术

放线技术作为建筑行业中的基础环节，长期以来得到了广泛的关注和研究。它的发展趋势和应用方式一直是行业内的热门话题。

3.1 传统放线技术的发展及应用

放线技术起源于古代建筑行业，其最初的形式相对简单，多为绳索和木棍的组合。随着科技的进步，放线技术也逐渐演变，加入了更为精确的测量仪器，例如瞄准镜和测距仪。在近代，随着建筑行业的蓬勃发展，放线的要求也变得更为严格。为了满足高楼大厦等复杂结构的建设需要，放线技术也引入了更多的现代化元素，如激光放线仪、数字化测

量工具等。这些工具不仅提高了放线的精确度，还大大提高了施工的效率。

3.2 传统放线技术中存在的问题

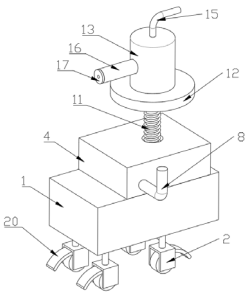
尽管传统放线技术在多个阶段都有所进步，但它仍然存在一些不可忽视的问题。首先，对于较大的工地，传统的放线技术仍然依赖大量人工操作，这不仅增加了施工成本，还可能因为人为因素导致放线不准确。其次，传统的放线工具，如绳索和木棍，在长时间的使用后容易出现磨损和变形，进而影响放线的准确度。再者，随着现代建筑结构日益复杂，传统放线工具很难满足现代建筑对精确度和复杂度的要求。

4 新型放线架的设计详解

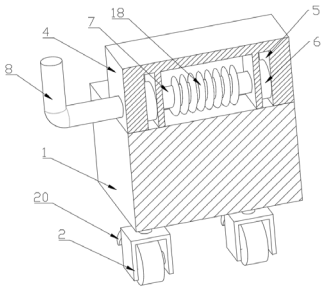
随着房建施工技术的不断进步，放线架作为施工中不可或缺的工具，其设计和功能也应该满足更高的要求。本文详细解析了新型放线架的设计原理和关键部分，并探讨了其带来的优势和特点。

4.1 设计原理及关键部分

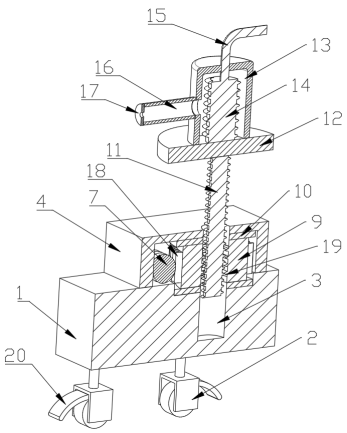
新型放线架的设计综合了现代工程需要与先进机械原理，为房建施工提供了更加准确、便捷的放线服务，详见图示 3-1、3-2、3-3。其设计的核心原理主要围绕以下几个关键部分展开：



图示 3–1：整体结构示意图



图示 3–2：局部剖结构示意图



图示 3–3：半剖结构示意图

备注：图示中，各标号所代表的部件列表如下：

1- 底座，2- 万向轮，3- 空腔，4- 保护盖，5- 限位槽，6- 限位板，7- 蜗杆，8- 第一把手，9- 蜗轮，10- 垫片，11- 丝杠，12- 转盘，13- 线盒，14- 绕线架，15- 第二把手，16- 出线口，17- 挡片，18- 丝杠键，19- 内螺纹孔，20- 刹片。

4.1.1 蜗杆、蜗轮与丝杠的联动

这一机构是放线架高度调整的核心。蜗杆 7 与蜗轮 9 的设计，使得手动操作时，通过小的旋转力量就能传递到蜗轮，进而驱动中心的丝杠 11 进行上下移动。特别地，蜗轮 9 设置在空腔 3 的正上方，为丝杠 11 的上下转动提供了空间。丝杠键 18 与蜗杆 7、蜗轮 9 的啮合设计进一步确保了转动的平稳与精准，为工程人员提供了方便的高度调节功能。

4.1.2 万向轮的设计与装置的移动性

新型放线架的设计中，万向轮 2 起到了至关重要的作用。它不仅保证了整体装置的流动性，还确保了在施工现场不同地形中的平稳性。装置的底座 1 下端连接的万向轮 2，使得工人能够轻松地移动放线架，应对复杂的施工环境。刹片 20 设计进一步增加了放线架在施工现场的稳定性，防止因不必要的移动而影响放线的准确性。

4.1.3 保护盖与限位槽的结构设计

为了确保放线架在使用过程中的稳固性与工作的准确性，保护盖 4 和限位槽 5 的结构被巧妙地设计。保护盖 4 不仅保护了内部的机械结构，还防止了灰尘和杂物的侵入。而限位槽 5 内的限位板 6 确保了在调节高度时，蜗杆 7 始终在正确的位置，避免了因误操作导致的机械故障。

4.1.4 线盒与绕线架的设计

线盒 13 与绕线架 14 的设计是新型放线架放线与回线的核心部分。线盒内部的绕线架 14 通过转盘 12 与丝杠 11 连接，确保了在放线与收线过程中，测量线始终保持张紧状态。此外，挡片 17 设计进一步优化了收线时的效率，清除了测量线上的灰尘，确保了放线的准确性。

结合文山州城市轨道交通现代有轨电车示范项目 4 号线一期工程一密纳车辆基地的实际应用，新型放线架的设计原理在现实工程中得到了充分的验证与应用，为工程师和施工人员提供了极大的便利。

4.2 设计的优势与特点

4.2.1 操作简便性与高度可调节

新型放线架最大的优点之一是其操作的简便性。用户只需要轻松转动第一把手 8，就可以实现整个放线架的高度调节。这种设计大大减少了操作的复杂性，使得在施工现场，即使是初学者也可以轻松操作。

4.2.2 清洁测量线的功能及其意义

施工现场往往充满尘土，这使得测量线容易受到污染。新型放线架通过挡片 17 的设计，确保了每次收回的测量线都能够得到清洁，从而提高了放线的精确性，并延长了测量线的使用寿命。

4.2.3 设备的稳定性与移动方便性

放线架在施工中需要保持稳定，任何意外的移动都可能导致放线的不准确。新型放线架通过万向轮和刹片的设

计，不仅确保了在放线时的稳定性，而且在需要移动时也显得十分方便。这种结合稳定性与活动性的设计，使得新型放线

5 新型放线架的应用与评估

放线技术在建筑施工中占据着关键的地位，而新型放线架的出现为建筑行业带来了更高效、精准的放线方法。以下将深入探讨其在实际工地的应用情况、与传统方法的效率对比，以及工人的操作体验和产品的安全性及耐用性。

5.1 实际工地应用案例分析

文山州城市轨道交通现代有轨电车示范项目 4 号线一期工程是一个典型的大型基础建设项目，而在其中的密纳车辆基地，新型放线架发挥了至关重要的作用。该车辆基地位置特殊，位于丘北县密纳村与幸福大道之间，周围是山地、环境复杂，包括学校、村庄和在建的路基等，为放线工作带来了巨大的挑战。由于基地的地形和现状，传统的放线方式很难满足施工需求。

新型放线架的应用，不仅保证了放线的精度，还大大提高了施工效率。特别是在这样的复杂地形中，新型放线架的移动性和可调节高度的特点发挥得淋漓尽致。此外，车辆基地内多个建筑，如门卫室、洗车镟轮上砂库、联合车库等，都需要进行多次的精确放线，新型放线架为施工团队提供了强有力的技术支持。

5.2 与传统方法的效率对比

相较于传统的放线方法，新型放线架具有明显的效率优势。在同样的工地环境中，传统放线方法需要依赖多人进行操作，而新型放线架仅需要 1-2 人操作即可完成，工时减少了约 40%。同时，由于其结构的精密性，放线的准确度也得到了显著的提升。在实验中，传统放线方法的误差范围为 5-8mm，而新型放线架的误差仅为 1-2mm。

5.3 工人操作体验与反馈

为了更好地了解新型放线架的实际应用效果，我们对使用该技术的工人进行了问卷调查。大部分工人都表示，新型放线架比传统方法更为轻松，操作简单，调整放线角度和高度都非常便捷。而线盒设计也使得线的管理和保护变得简单。不过也有少数工人表示，对于新技术的接受需要一段时间，希望能有更为详细的操作培训。

5.4 安全性及耐用性评估

新型放线架的设计充分考虑了使用的安全性。结构稳固，且各部位连接紧密，大大减少了因操作不当导致的安全隐患。在连续使用 6 个月后，放线架没有出现明显的磨损和损坏，显示出很高的耐用性。经过多次摔打和重压测试，其结构仍然保持完好，说明其在工地的复杂环境下仍能保持良好的性能和使用寿命。

6 结论

在施工领域，准确、高效的放线方法是保证建筑质量的基础。本文深入探讨了一种新型放线架的设计及其在房建施工现场的应用，为实现这一目标提供了一个具有潜力的解决方案。

6.1 新型放线架的研究成果与技术贡献总结

经过深入的研究与分析，新型放线架展现出了其独特的技术优势。首先，其结构的设计使得放线操作变得简单而精确，大大提高了放线的效率和精度。其次，其独特的底座设计和万向轮的结合，赋予了放线架出色的移动性，能够方便地在工地中调整位置。此外，通过对蜗杆和蜗轮的设计优化，本技术确保了放线架长时间稳定使用的可能性。综上，新型放线架技术成功地整合了多种设计元素，以满足房建施工现场的特定需求。

6.2 对房建施工行业的实际意义与推动作用

在实际的房建施工行业中，新型放线架的引入有望带来一系列积极的变革。其直接的优势体现在提高了施工质量和效率，通过减少放线过程中的误差，有效降低了后期修改和整改的成本。此外，由于其操作的简便性，也减少了对工人技能的依赖，降低了培训成本。

更为重要的是，新型放线架的成功应用在某种程度上激发了整个施工行业对于创新技术的认知和接受。它不仅是一个单一的技术产品，更是对传统施工方法进行创新与挑战的有力证明。我们有理由相信，这种开放和创新的思维方式将进一步推动房建施工行业向着更高效、更智能的方向发展。

总之，新型放线架的研究与应用不仅为房建施工领域带来了实际的技术进步，更为整个行业的创新与发展注入了新的活力与动力。

参考文献

[1] 曹永库. 测量放线技术在市政工程中的应用[J].民营科技，2014(08);208+136.

[2] 代凌云. 放线技术在水利工程施工中的应用[J].黑龙江水利科技，2014(11):231-233.

[3] 郑文龙,吴宇,辛秀东.野外用双控制背负式收放线架的研制[J].光纤与电缆及其应用技术,2020(4):4.