项目编号：

华北理工大学

**大学生创新性实验计划**

**研究报告**

项目名称：

依托学院：

负 责 人：

指导教师：

立项时间：

结题时间**：**

**目 录**

[一、项目立项背景 36](#_Toc289519597)

[二、计划书原定研究内容 36](#_Toc289519598)

[三、项目实施情况 36](#_Toc289519599)

[四、项目的创新性 36](#_Toc289519600)

[五、存在的问题及今后研究设想 36](#_Toc289519601)

[六、项目负责人承诺 36](#_Toc289519602)

**（不少于3000字）**

**一、项目立项背景（董）**

**1.1 间隙保持器社会与经济环境**

3D打印技术是在数字模型文件的基础上，利用计算机硬件资源及可黏合材料通过逐层打印的方式来构造物体，工艺流程一般分为三维建模、数据分割、打印、后处理四步，产品具有智能化程度高、精度高、制造快的特点。而口腔视野有限，解剖结构复杂，传统修复手段所用间隙保持器与口腔匹配度有限，舒适度较低，技术水平和修复效果难以达到预期，选用3D打印模型，可制作精细度更高的间隙保持器。

**1.2 国内外技术现状**

与美国、德国等3D打印技术水平较高的国家相比，中国的3D打印儿童间隙保持器技术研究起步较晚，但近5年相关研究数量增长态势与国际同步，说明针对次技术的研究热度不减，且仍存在诸多需要解决的问题。受限于材料等因素，目前国内外缺乏儿童间隙保持器的应用规范，制备标准、带入步骤、术后维护等参照标准不一，医师在临床应用中难以把握其适应症。

目前用于口腔领域的金属3D打印材料主要是钴铬合金和钛合金，金属合金以粉末粉体形式生产应用。目前钴铬合金粉末主要依赖进口，国产钴铬合金粉末各项性能还不尽人意，且钴铬合金长期植入人体后，会释放铬离子等金属离子，具有潜在的细胞毒性、致癌性和致敏性。钛合金细胞毒性较好，但金属3D打印工艺对钛合金粉末粒度要求较高，加工不易，制作成本亦较高。

目前国内外对于高氮不锈钢在生物医学领域应用价值的研究较少。传统不锈钢含镍元素等致敏、致畸元素，有研究表明高氮不锈钢可用氮元素替代镍元素，且具有较好的细胞毒性、抗腐蚀性和机械性能。本项目将探究高氮不锈钢材料在更广范围的生物应用，将其作为口腔儿童间隙保持器的制作材料，前景较为光明。

**1.3 支援未来**

基于医用高氮无镍奥氏体不锈钢材料3D打印技术的儿童间隙保持器能够很好地满足患者的需求，精细程度高且能与组织面较好地贴合，细胞毒性良好。本项目组计划未来进行细胞氧化应激水平检测、细胞活力和凋亡能力评估、细胞成血管能力检测等实验，进一步研究医用高氮钢的生物相容性，深入研究高氮不锈钢材料的氮含量、致密度、拉伸性能、物相组成等因素，测试并优化个性化定制的儿童间隙保持器在临床上的应用效果。未来可将该技术推广到义齿支架、牙冠等领域，完善个性化定制技术，进一步实时解决临床问题，提高临床成功率，促进3D打印技术在国内口腔领域更广泛的规范化使用。

**二、计划书原定研究内容（董）**

团队主要研究一套安全耐用、成本较低、使用方便的儿童间隙保持器并研究3D高氮无镍钢的力学性能参数。

主要分为两个部分：

首先有XRD、扫描电镜、热重分析仪、金相显微镜等分析测量设备，可为本项目3D打印医用高氮不锈钢力学性能测量提供测试平台

本研究所涉及的细胞材料、3D打印技术、实验试剂 CCK8 细胞毒性检测等实验条件，学校动物实验中心、基础医学院实验室、口腔医学院科研实验室均能够提供。

最终由两个实验室强强联合

**三、项目实施情况（包括：研究方法、研究步骤、实验手段、关键技术、研究结果等）（鸽）**

**四、项目的创新性（鸽）**

**五、存在的问题及今后研究设想（帅）**

**六、项目负责人承诺**

**我保证所提交的验收总结报告内容的真实性，若填报失实或违反规定，本人将承担全部责任。**

**项目负责人签字：**

**年 月 日**