

核技术利用建设项目

生产、销售（含建造）、使用质子治疗系统项目  
环境影响报告书（简本）

新瑞阳光粒子医疗装备（无锡）有限公司

2018年8月

## 1. 项目概述

### 1.1 项目背景

质子肿瘤治疗技术是目前国际上较先进的成熟、高端医疗技术，是肿瘤治疗的主要手段之一。目前国际上只有少数国家及厂家具有研发与生产质子治疗系统的能力，主要分布在欧美和亚洲的日本等地。

我国很重视质子医疗技术的引进和研发，1995 年国家就启动了国家攀登计划“核医学与放射治疗中先进技术的基础研究”，明确了我国发展先进放疗技术基础研究的战略。

为提高我国高技术医疗装备业的制造水平，满足民众日益增长的医疗服务需求，建设单位（新瑞阳光粒子医疗装备（无锡）有限公司）拟投资 20 亿元，建设粒子技术和光学研发中心，粒子技术装备制造中心，粒子装备关键总成和关键配套产品集成中心，全球营销和技术服务中心，全球粒子医疗专业人才培养中心，旨在打造一个以质子、重离子、光子肿瘤治疗装备制造产业为核心，以上下游产业链及关联产业为支撑的集研发、设计、制造、展示、培训为一体的全球粒子产业集群。

本项目新瑞阳光粒子医疗装备（无锡）有限公司在无锡研发制造中心的一期工程，建成后将具有年产质子医疗系统 40 台（套）的生产能力。

根据《中华人民共和国放射性污染防治法》、《环境影响评价法》和《建设项目环境保护分类管理名录》等法规要求，本项目应进行环境影响评价。为此建设单位委托具有核工业类环评资质的苏州热工研究院有限公司对本项目开展辐射环境影响评价。

### 1.2 建设地点

新瑞阳光粒子医疗装备（无锡）有限公司研发生产基地位于无锡市梁溪区金石东路与运河西路交叉口西南侧，汇太路以北地块，目前已取得建设用地使用权。厂区总用地面积 100153.7m<sup>2</sup>，总建筑面积 189040m<sup>2</sup>，分期建设。本项目一期工程新建 1 座质子治疗系统厂房，占地面积 5040m<sup>2</sup>。计划 2018 年下半年开工，2019 年 6 月建成投产。

### 1.3 工程概况

本项目新建质子治疗系统厂房，厂房内主要辐射工作场所包括 4 座

70MeV~230 MeV 质子加速器调试机房，周围配套建设控制室、配电间、仓库、车间办公室等辅助用房。

## 2. 污染源项分析

质子治疗系统设施运行产生的环境影响，主要包括瞬发辐射、感生放射性和其它非放射性污染。

### 2.1 瞬发辐射

主要由初级质子以及次级中子和  $\gamma$  射线等组成，系统停机后瞬发辐射将同时消失。瞬发辐射是质子治疗系统运行时需要考虑的主要辐射影响，也是屏蔽设计和防护的重要因素，其中中子和  $\gamma$  射线是主要的污染因子。

### 2.2 感生放射性

质子治疗系统运行时产生的质子、中子和  $\gamma$  射线使周边设备或部件活化而产生感生放射性。感生放射性在系统停机后逐渐衰减，结构部件等的活化是设备调试、维护人员受到辐射的因素之一，需要加强管理，妥善处理放射性废物。

### 2.3 其他非放射性污染

系统运行室产生的  $\gamma$  射线与机房内空气作用产生臭氧和氮氧化物等有害气体。质子加速器的高频设备产生电磁辐射，可能对环境带来一定影响。

### 2.4 事故工况下的辐射影响

人员误入或滞留在质子加速器系统的机房内，设备处于运行状态，机房内的高辐射水平对人员造成辐射伤害，危害人身安全。

设备冷却水系统发生泄漏，冷却水未全部进入贮存收集池中，流失进入环境。冷却水中含有一定的感生放射性，对环境产生一定的影响。

## 3. 污染防治措施分析

### 3.1 施工期间污染防治措施

建设单位在施工期通过合理有效的措施将影响降为最低，委托有资质单位在施工期间开展环境监理工作，以更好地了解和控制施工对环境的影响。

### 3.2 运行期间的污染防治措施

#### (1) 中子、 $\gamma$ 射线的防治措施

建设单位对质子治疗系统机房采用一定厚度的混凝土设计，保证  $\gamma$  射线、中子等射线对机房周围的职业人员和公众产生的辐射剂量满足国家标准要求，并达到较低的水平。

质子治疗系统机房设计多道安全联锁装置。机房内外安装工作指示灯和声音报警系统，入口处设置电离警告标志。

#### (2) 放射性固体废物污染防治措施

建设单位遵守国家现有对中、低放废物的安全处置要求。放射性废物收集后放置于放射性废物库，分类进行标识，集中放置一段时间后处理。废物库和存放废物的容器等设有外防护层和电离辐射标志，定期送有资质的单位处置。

#### (3) 冷却水污染防治措施

冷却水中含有感生放射性，排入厂区专用的废水收集池中，放置一段时间，经有资质单位检测满足国家排放标准后，接入区域市政污水管网排放。

#### (4) 废气污染防治措施

质子治疗系统机房内臭氧和氮氧化物浓度高于机房外的质子厂房和周围环境，机房和质子厂房内各自采用单独的通风系统和排风系统，废气经专用管道排出，排放口高出质子厂房屋顶。

#### (5) 非放射性污染防治措施

质子加速器电磁设备外部采用金属包壳，减少电磁辐射影响。

### 4. 环境影响评价初步结论

#### 4.1 实践正当性分析

建设单位生产、销售（含建造）、使用质子治疗系统，是为了提升国内先进医疗装备的制造水平，满足人民群众日益增长的医疗服务需求，符合辐射防护“实践正当性”原则。质子治疗医疗设备属于《产业结构调整指导目录(2011年本)》(2011年3月27日国家发展改革委第9号令公布，2013年修正版)中第一类鼓励类“新型医用诊断医疗仪器设备”，符合国家产业政策。

#### 4.2 选址可行性分析

建设项目厂址位于无锡梁溪区工业地块，北面为运河西路，西面为金石东路，东面为华清科技园区，南面相隔汇太路为工业区。经现场踏勘，质子厂房距离南厂界约27m，距离南厂界外最近的工业企业（无锡市展鹏科技股份有限公司约60m，相隔汇太路）。经调研区域土地发展规划，评价范围内没有居民区、学校、医院等环境敏感目标。

通过建设项目环境影响分析可知，按照现有设计方案，本项目职业人员的受照剂量是可接受的，周围公众受到的辐射影响很小。从辐射影响角度分析，项目选址可行。

#### 4.3 主要污染因子、防护措施及辐射环境影响评价

质子治疗系统运行产生的环境影响，主要包括质子、中子、 $\gamma$ 射线和来自感生放射性物质的照射。

建设单位对4座质子调试机房采用一定厚度的混凝土屏蔽，设置迷道有效降低迷道口的剂量水平。设备开机调试时对职业人员和公众造成的辐射剂量低于国家标准的限值，并满足项目剂量管理值（职业人员5mSv/a和公众0.1mSv/a）。

建设单位遵守国家现有中、低放废物处置的管理要求，对放射性废物进行妥善处置，确保放射性废物不会对环境产生额外影响。

调试机房内采取良好的通风换气系统，排放至大气环境中的废气中的放射性浓度和臭氧等有害气体浓度远低于排放标准，对环境的影响可以忽略。

设备循环冷却水暂存在废水收集池中，放置一段时间经检测满足排放标准后进入市政污水管网。

## 5.结论

综上，新瑞阳光粒子医疗装备（无锡）有限公司在充分落实本报告书提出的各项污染防治措施后，具备从事相应辐射工作的技术能力和安全防护措施、辐射安全管理能力的基础上，本项目运行后对周围环境产生的辐射影响满足环境保护要求。从环保角度分析，本项目建设是可行的。