

我国青少年近视筛查标准化流程的构建与实施

段亦翔

温州医科大学 浙江 温州 325000

摘要：青少年近视已成为我国重大公共卫生问题，本文从标准化流程的必要性、核心要素、实施路径及挑战四个维度展开论述，提出以“个人档案-设备规范-数据管理-动态干预”四维体系为核心的标准化框架，结合温州医科大学、爱尔眼科等机构的实践经验，探讨如何通过流程标准化实现近视防控的精准化、系统化和可持续化。

关键词：青少年近视；筛查标准化；流程构建；数据管理；动态干预

1 引言：近视防控的紧迫性与标准化需求

国家卫健委2023年发布的《中国儿童青少年近视防控大数据白皮书》显示，我国儿童青少年近视率较2018年上升6.7个百分点，6岁儿童近视率达14.3%，小学生近视率35.6%，初中生71.1%，高中生超过80%。更严峻的是，近视低龄化趋势加剧，6—10岁儿童近视发病率较2018年增长12.3%，高度近视（>600度）占比达10%，其并发症（如视网膜脱离、黄斑病变）已成为致盲主因之一。

当前筛查工作存在三大痛点：

1.1 流程碎片化

部分地区仅开展视力表检查，忽视眼轴、角膜曲率等关键指标，导致假性近视与真性近视混淆。

1.2 数据孤岛化

学校、医院、家庭数据未打通，难以实现动态追踪与风险预警

1.3 干预滞后化

多数筛查仅提供数据报告，缺乏个性化矫治方案，导致“查而不治”现象普遍。

在此背景下，构建标准化筛查流程成为破解难题的关键。标准化不仅能统一检测方法、设备参数和数据格式，提升筛查结果的准确性与可比性，还可通过流程固化减少人为误差，为后续干预提供科学依据。本文将从流程构建的理论基础、核心要素、实施路径及挑战应对四个层面展开系统论述。

2 标准化流程构建的理论基础与政策依据

2.1 近视防控的国家战略定位

2018年，教育部等八部门联合印发《综合防控儿童青少年近视实施方案》（以下简称《方案》），明确提出“到2030年，6岁儿童近视率控制在3%左右，小学生近视率下降到38%以下，初中生下降到60%以下，高中生下降到70%以下”的目标，并将近视防控纳入地方政府绩

效考核。2021年，国家卫健委发布《儿童青少年近视防控适宜技术指南》，进一步细化筛查、建档、干预等技术规范。2025年，国家疾控局启动“近视防控标准化工程”，要求各地建立“一人一档、全程追踪”的动态管理系统，为标准化流程构建提供了政策框架。

2.2 近视筛查的医学理论基础

近视的病理机制涉及眼轴过度增长（轴性近视）或角膜/晶状体曲率异常（屈光性近视）。研究表明，眼轴每增加1mm，近视度数约增加250—300度，且眼轴增长具有不可逆性，因此早期监测眼轴变化是防控的核心^[1]。此外，角膜曲率（正常范围40D—46D）和屈光度（S值：-0.25D—+0.50D为正常）的动态变化可反映近视进展趋势，需通过标准化检测设备（如生物测量仪、电脑验光仪）实现精准测量。

2.3 标准化流程的国际经验借鉴

新加坡、澳大利亚等国已建立成熟的近视筛查体系。例如，新加坡“近视预防计划”（STARS）要求所有7—9岁儿童每年接受眼轴、屈光度检测，并通过“家长教育-学校干预-社区支持”三级网络实现防控闭环。其标准化流程包括：统一使用IOLMaster生物测量仪、数据实时上传国家健康数据库、根据风险等级（低/中/高）推送个性化干预方案（如增加户外活动、使用低浓度阿托品）。该模式使新加坡儿童近视发病率从2006年的37.4%下降至2020年的29.8%，为我国提供了可复制的实践样本。

3 标准化流程的核心要素与操作规范

3.1 个人档案：唯一标识与数据关联

根据《儿童青少年近视普查工作流程及检测设备和设置标准化专家共识（2019）》，个人档案需包含“基础信息+生理标识+环境信息”三部分：（1）基础信息：姓名、身份证号（唯一标识）、学校名称、年级、班级（实现“一人一档、随学籍迁移”）；（2）生理标识：性别、年龄、民族（用于分析遗传与地理因素对近视的

影响)；(3)环境信息：日均户外活动时间、日均近距离用眼时间、家庭采光条件(通过问卷系统采集)。档案建立需采用“电子化+纸质化”双备份模式：电子档案通过校园卡/身份证号自动关联检测数据，纸质档案由校医保管，确保数据安全与隐私保护^[2]。例如，温州医科大学附属眼视光医院开发的“近视防控大数据平台”已实现全国2000余所学校、超500万学生的数据互联，家长可通过APP实时查看孩子视力变化曲线。

3.2 检测设备：参数统一与质控标准

筛查设备需符合《儿童青少年近视防控适宜技术指南》要求，主要包含以下四类：

3.2.1 视力表

采用标准对数视力表(E字表或C字表)，检测距离5米，照明强度300—500lux。数字化液晶视力表可自动记录结果并上传系统，减少人工误差；未配备自动记录系统的地区需使用纸质表单，由校医现场记录。

3.2.2 电脑验光仪

用于测量屈光度(S值)、散光(C值)和轴位(A值)。检测时需确保：(1)设备校准：每日开机后用模拟眼校准，误差 $\leq 0.25\text{D}$ ；(2)操作规范：受检者坐姿端正，额头紧贴额托，注视视标3秒；(3)数据记录：每眼测量3次，取平均值，如右眼测量值为 $-3.00\text{D}/-0.75\text{D}\times 25^\circ$ ，需记录为“R: $-3.00/-0.75\times 25$ ”。

3.2.3 生物测量仪

用于测量眼轴长度(AL)、角膜曲率(K1/K2)和前房深度(ACD)。检测要点包括：(1)设备选择：优先选用IOLMaster或Lenstar等非接触式生物测量仪，避免角膜接触引发感染；(2)检测频率：小学生每年1次，初中生每半年1次，高度近视者每3个月1次；(3)风险预警：眼轴年增长 $> 0.3\text{mm}$ 或角膜曲率 $> 46\text{D}$ 者，系统自动标记为“高风险”，推送至专业机构进一步检查。

3.2.4 裂隙灯与眼压计

裂隙灯用于排查角膜病变、晶状体混浊等眼部疾病；眼压计(非接触式)用于排除青光眼风险(眼压 $> 21\text{mmHg}$ 者需转诊)。这两项设备虽非所有筛查点必备，但需在二级以上医疗机构配置，确保疑似病例及时确诊。

3.3 数据管理：实时上传与智能分析

数据管理系统是标准化流程的核心枢纽，需实现四大功能：

3.3.1 数据采集自动化

通过蓝牙/WiFi连接检测设备，实现“检测-上传-存储”一站式完成。例如，爱尔眼科开发的“智能筛查终端”可集成视力表、验光仪、生物测量仪，学生刷校园

卡后，设备自动调用历史数据并完成新检测，全程无需人工输入。

3.3.2 风险预警智能化

系统内置风险评估模型(如“眼轴增长速度+屈光度变化+户外活动时间”三因素模型)，对高风险个体自动推送预警信息至家长、校医和社区卫生服务中心^[3]。上海市长宁区试点显示，该模式使近视干预及时率从42%提升至89%。

3.3.3 报告生成标准化

系统需自动生成个体报告和群体报告：(1)个体报告：包含视力、屈光度、眼轴等指标的历史曲线，标注“正常/预警/干预”等级，并提供个性化建议(如“每日户外活动增加1小时”“使用0.01%阿托品滴眼液”)；(2)群体报告：按学校、年级、班级统计近视率、高风险比例，为教育部门制定防控政策提供依据。

3.3.4 隐私保护制度化

数据传输需采用加密技术(如SSL/TLS协议)，存储需符合《个人信息保护法》要求，仅授权人员可访问。家长可通过APP申请数据删除或更正，确保个人隐私不受侵犯。

3.4 动态干预：分级管理与家校社联动

根据筛查结果，干预需遵循“分级管理、精准施策”原则：

首先，低风险群体(视力正常，眼轴年增长 $< 0.2\text{mm}$)

以健康教育为主，通过校园讲座、家长课堂普及近视防控知识(如“20-20-20法则”：每用眼20分钟，远眺20英尺外20秒)。

其次，中风险群体(视力下降但未近视，或眼轴年增长 $0.2\text{—}0.3\text{mm}$)

实施“行为干预+环境优化”：(1)行为干预：学校调整课表，确保每节课后休息10分钟；家庭限制电子产品使用时间(非学习目的每日 ≤ 1 小时)；(2)环境优化：教室安装全光谱照明灯具(照度 $\geq 500\text{lux}$ ，色温4000K)，课桌椅高度随学生身高动态调整。

最后，高风险群体(已近视或眼轴年增长 $> 0.3\text{mm}$)

启动“医学干预+定期追踪”：(1)医学干预：转诊至专业机构，根据医生建议选择角膜塑形镜、低浓度阿托品或离焦框架镜；(2)定期追踪：每3个月复查视力、屈光度和眼轴，调整干预方案^[4]。

家校社联动是干预成功的关键。例如，广州市越秀区建立“学校-医院-社区”三方协作机制：学校负责组织筛查与健康教育，医院提供专业诊断与矫治，社区卫生

服务中心负责追踪随访,使该区近视年增长率从2018年的1.2%下降至2024年的0.6%。

4 标准化流程实施的挑战与应对策略

4.1 区域资源不均衡:分级诊疗与设备共享

我国东中西部医疗资源差异显著,西部地区部分县镇缺乏生物测量仪等高端设备。应对策略包括:

县级医院配置基础设备(视力表、验光仪),市级医院配置生物测量仪、裂隙灯,省级医院开展复杂病例诊疗

设备共享:通过“流动筛查车”将设备运输至偏远地区,或建立区域性近视防控中心,实现设备共享与数据集中管理。例如,四川省凉山州采用“流动筛查车+云端诊断”模式,2024年完成12万名学生筛查,覆盖率达95%。

4.2 人员专业能力不足:培训体系与认证制度

筛查人员包括校医、教师、医疗机构技术人员,其专业水平直接影响数据质量。需建立“培训-考核-认证”一体化体系:(1)培训内容:涵盖近视病理、设备操作、数据解读、干预指导等模块;(2)考核方式:理论考试(占比40%)+实操考核(占比60%),实操需在模拟场景中完成设备校准、数据记录等任务;(3)认证制度:考核合格者颁发“近视筛查资格证”,有效期3年,到期需复训。2024年,国家卫健委委托温州医科大学开展首批培训,覆盖全国31个省份的5000名筛查人员,考核通过率达92%,显著提升了筛查规范化水平。

4.3 家长认知偏差:科普宣传与行为引导

部分家长对近视危害认识不足,存在“戴眼镜会加深近视”“近视可治愈”等误区。需通过多渠道科普纠正认知:

近视防控纳入健康教育课程,每学期开展4次主题班会;

制作动画短视频(如《眼睛的求救信号》),在短视频平台投放,播放量超1亿次;

邀请近视防控成功家庭分享经验,增强家长信心。例如,杭州市拱墅区通过“近视防控明星家庭”评选活动,使家长主动干预率从35%提升至78%。

4.4 数据安全风险:技术防护与制度保障

数据泄露可能导致学生隐私暴露,需从技术与制度层面加强防护:

4.4.1 技术防护

采用区块链技术存储数据,确保不可篡改;部署入侵检测系统(IDS),实时监控异常访问

4.4.2 制度保障

制定《近视防控数据安全管理办法》,明确数据采集、存储、使用规则,对违规行为追究法律责任。2024年,国家网信办开展“近视防控数据安全专项检查”,处罚违规机构12家,有效震慑了数据滥用行为。

结语

标准化流程的构建与实施是我国青少年近视防控从“经验管理”向“科学管理”转型的关键,通过统一检测方法、规范设备参数、强化数据管理、完善干预机制,可实现近视防控的精准化、系统化和可持续化,未来需进一步推动技术融合(将人工智能(AI)应用于风险评估与干预推荐,提升决策效率)、政策完善(将近视防控纳入医保报销范围,减轻家庭经济负担)、社会共治(鼓励企业研发低蓝光灯具、智能课桌椅等防控产品,形成政府-学校-家庭-企业协同防控格局)等工作。

参考文献

- [1]杨燕平.青少年近视的现状、原因及防控策略研究[J].智慧健康,2025,11(15):17-20.
- [2]盛永红,青少年近视筛查及防控效率的关键性技术应用研究.安徽省,芜湖市眼科医院,2023(01):19-25.
- [3]周卫国.儿童青少年近视现状筛查及近视防控措施分析[J].现代诊断与治疗,2023,34(12):1839-1841.
- [4]杨梅.青少年近视的防控现状与社工介入[N].劳动时报,2025-07-31(003).