
《施工场地颗粒物（PM₁₀）排放标准》

（征求意见稿）

编制说明

标准编制组

2019年12月

目 录

1 标准编制背景.....	3
1.1 任务来源.....	3
1.2 工作过程.....	3
2 制定标准的必要性和意义.....	5
2.1 改善环境空气质量的需要	5
2.2 落实国家和省有关要求的需要	5
2.3 完善我省环境保护标准体系的需要	6
3 国内外相关标准概况.....	8
3.1 国内相关标准.....	8
3.2 国外相关标准.....	13
4 施工场地扬尘污染及防控现状分析	14
4.1 施工场地扬尘污染概况	14
4.2 施工场地扬尘污染防控现状	14
4.2.1 我省施工场地扬尘防治管理情况	14
4.2.2 施工场地采取的扬尘防控措施	20
5 标准编制总体思路、制定原则	31
5.1 标准编制总体思路.....	31
5.2 标准制定原则.....	31
6 标准制定内容说明.....	33
6.1 标准范围.....	33

6.2 术语和定义.....	33
6.3 控制项目的选择.....	34
6.4 排放限值的制定.....	35
6.4.1 背景值的选取.....	35
6.4.2 排放限值的确定	36
6.5 施工场地颗粒物（PM ₁₀ ）防控措施	43
6.6 监测要求.....	44
6.6.1 监测方法的确定	44
6.6.2 监控点位置和数量要求	46
7 技术经济可行性分析.....	48
7.1 技术可行性分析.....	48
7.2 经济可行性分析.....	49
8 环境效益分析.....	49

1 标准编制背景

1.1 任务来源

为进一步提升全省施工场地扬尘污染防治管理水平，有效控制扬尘污染，切实改善空气质量，保障人民群众身体健康，根据《山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨 2013-2020 年大气污染防治规划三期行动计划（2018-2020 年）》（鲁政发〔2018〕17 号）等文件要求，山东省生态环境厅设立了《建筑施工颗粒物控制标准》项目，由山东省生态环境规划研究院承担标准编制工作。

1.2 工作过程

（1）2019 年 8 月-9 月，成立标准编制组。编制组学习研究了国内外施工扬尘排放要求，对现有施工扬尘污染防治标准、法规等进行总结分析。前往施工场地了解扬尘污染防治情况，理清施工场地产生和抑制扬尘的环节。研究行业有关可行性研究等资料和国内其他省份已发布的施工扬尘排放/控制标准，对标准参数设定进行技术分析，编制标准开题报告及标准草案。

（2）2019 年 9 月，召开标准开题报告论证会，根据专家意见将标准名称由《建筑施工颗粒物控制标准》变更为《施工场地颗粒物（PM₁₀）排放标准》，并进一步修改完善标准文本和编制说明。

（3）2019 年 10 月-11 月，编制组赴省内各地市施工工地进行现场

调研与监测，与当地扬尘管理部门和施工单位开展座谈，掌握施工工地扬尘产生情况、防尘抑尘措施、措施产生的费用等情况。编制组收集了济南、青岛、淄博、济宁、日照、临沂、德州、菏泽等地市的典型施工工地的扬尘在线监测历史数据，进行数据统计分析，确定颗粒物（PM₁₀）排放限值，对标准文本修改完善，形成标准座谈会稿。

（4）2019年12月，召开标准座谈会，根据专家意见进一步修改完善标准文本和编制说明，形成标准征求意见稿。

2 制定标准的必要性和意义

2.1 改善环境空气质量的需要

近年来，我省环境空气质量有所改善，大气污染防治取得一定成效，但大气环境形势仍然十分严峻。2018年，全省PM₁₀年均浓度为97μg/m³，是国家环境空气质量二级标准的1.39倍，距离达标仍有较大差距。我省单位国土面积的PM₁₀排放量分别是河南、河北、山西等周边三省1.53、1.53、1.60倍。2019年6月和1-6月全国168个城市空气质量排名中，我省有7个城市位于倒数20名内，环境空气质量有反弹趋势。

我省目前城市化进入快速发展时期，施工场地扬尘已经成为影响环境空气质量改善的重要因素。制定施工场地颗粒物排放标准，强化施工场地扬尘污染控制，尽快遏制扬尘污染反弹趋势，对改善我省环境空气质量具有重要意义。

2.2 落实国家和省有关要求的需要

为加强大气污染防治工作，国家及我省出台了大批文件，对扬尘污染防治提出了具体要求。

国务院《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（国发〔2018〕22号）中提出关于扬尘防治的相关内容：

——加强扬尘综合治理。严格施工扬尘监管。将施工工地扬尘污染

防治纳入文明施工管理范畴，建立扬尘控制责任制度，扬尘治理费用列入工程造价。重点区域建筑施工工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分百”，安装在线监测和视频监控设备，并与当地有关主管部门联网。

《山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨 2013-2020 年大气污染防治规划三期行动计划（2018-2020 年）》（鲁政发〔2018〕17 号）提出，要提升施工扬尘防治水平，“7 个传输通道城市建筑施工工地、其他城市和县城规划区内建筑面积 1 万平方米以上建筑施工工地全面落实工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输，安装在线监测和视频监控设备，并与当地有关主管部门联网，达不到标准的实施停工整治。规模以下建筑施工工地结合实际提出管控要求”。

制定施工场地颗粒物控制标准，有利于深入推进施工扬尘防控治理工作，有效提高施工场地颗粒物控制水平，为减少重污染天数、改善环境空气质量、增强人民的蓝天幸福感作出积极贡献。

2.3 完善我省环境保护标准体系的需要

大气污染物排放标准是国家或地方政府环境法规体系的一个重要组成部分，是环境管理的重要依据。从国家层面来看，现行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）和《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T

393-2007) 等标准及规范均缺乏专门针对施工场地颗粒物的排放指标和浓度限值。我省目前已建立“1+5+8”的大气污染物排放标准体系,部分标准对工业企业颗粒物的无组织排放浓度限值作了规定,但没有针对施工场地颗粒物的排放控制要求。结合目前我省扬尘污染防治需求,制定《施工场地颗粒物(PM₁₀)排放标准》,对进一步完善我省生态环境保护标准体系,适应新时期生态环境管理需求有重要意义。

3 国内外相关标准概况

3.1 国内相关标准

目前，国家发布的涉及到扬尘及颗粒物的标准及规范如下：

(1) 《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）

2012年，原国家环保总局发布最新修订的《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中规定了PM_{2.5}、PM₁₀以及TSP(总悬浮颗粒物)的年平均和24小时平均排放浓度限值。

(2) 《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）

该标准表二中（新污染源大气污染物排放限值）中规定了颗粒物的无组织排放监控浓度限值为1.0mg/m³，并规定了周界外浓度最高点为监控点。

(3) 《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T 393-2007）

2007年，原国家环保总局发布了《防治城市扬尘污染技术规范》。该规范规定了防治施工扬尘、土壤扬尘、道路扬尘及堆场扬尘的基本原则和主要措施，是国家发布的对扬尘污染防治描述相对较为详细的技术规范。在其施工扬尘防治部分，涉及了建筑施工、市政建设施工扬尘防治措施，但未规定相应污染物的监测要求与排放浓度限值。

(4) 《建设工程施工现场环境与卫生标准》（JGJ 146-2013）

该标准适用于新建、改建、扩建的房屋建筑与市政基础设施工程的

施工现场环境与卫生的管理，规定了大气污染防治等相关要求，但同样未规定相应污染物的监测要求与排放浓度限值。

目前部分省市陆续发布了与施工扬尘相关的排放控制标准、管理办法、技术规范等。

——上海市《建筑施工颗粒物控制标准》（DB31/964-2016）

——河北省《施工场地扬尘排放标准》（DB13/2934-2019）

——辽宁省《施工及堆料场地扬尘排放标准》（DB21/2642-2016）

——陕西省《施工厂界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）

——深圳市《建设工程扬尘污染防治技术规范》（SZDB/Z 247-2017）

——福建省《福建省建设工程施工现场扬尘防治与监测技术规程》（DBJ/T 13-275-2017）

——新疆维吾尔自治区《建筑工程绿色环保施工管理规范》（DB65T 4060-2017）

——江苏省《建筑工地扬尘防治标准》（DGJ32/J 203-2016）

——广东省《建设工程施工扬尘污染防治管理办法（试行）》（2017）

——银川市《银川市城市扬尘污染防治管理办法》《银川市施工工地扬尘治理整治标准》

——珠海市《建设工程施工扬尘污染防治标准》

——南京市《南京市建筑工地扬尘智能监控指导手册》（2018年1月）

国内相关颗粒物标准控制指标比较见表 3-1。

表 3-1 国内相关颗粒物标准控制指标比较

标准		控制项目	限值 (mg/m ³)		达标判定依据 (次/天)	备注
环境空气质量标准 (GB 3095-2012)	一级	PM ₁₀	年平均	0.04	--	一类区为自然保护区、风景名胜区和 其他需要特殊保护的区域。一类区适用一级浓度限值。
			24小时平均	0.05	--	
		PM _{2.5}	年平均	0.015	--	
			24小时平均	0.035	--	
		TSP	年平均	0.08	--	
			24小时平均	0.12	--	
	二级	PM ₁₀	年平均	0.07	--	二类区为居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区。二类区适用二级浓度限值。
			24小时平均	0.15	--	
		PM _{2.5}	年平均	0.035	--	
			24小时平均	0.075	--	
		TSP	年平均	0.2	--	
			24小时平均	0.3	--	
大气污染物综合排放标准 (GB 16297-1996)		颗粒物(炭黑尘、燃料尘)	1		--	周界外浓度最高点
		颗粒物(其他)	1		--	周界外浓度最高点

标准	控制项目	限值 (mg/m ³)		达标判定依据 (次/天)	备注
河北省《施工场地扬尘排放标准》 (DB13 2934-2019)	PM ₁₀	0.08		≤2	指监控点 PM ₁₀ 小时平均浓度实测值与同时段所属县(市、区) PM ₁₀ 小时平均浓度的差值。
辽宁省《施工及堆料场地扬尘排放标准》 (DB21/ 2642-2016)	颗粒物 (TSP)	城镇建成区	0.8	--	浓度限值为连续 5min 平均浓度。
		郊区与农村地区	1	--	
上海市《建筑施工颗粒物控制标准》 (DB31 964-2016)	颗粒物	2		≤1	监控点自整时起依次顺延 15 分钟的颗粒物浓度平均值不得超过的限值。
	颗粒物	1		≤6	
陕西省《施工场界扬尘排放限值》 (DB61 1078-2017)	施工扬尘(总悬浮颗粒物 TSP)	拆除、土方及地基处理工程	≤0.8	--	监控点为周界外浓度最高点。
		基础、主体结构及装饰工程	≤0.7	--	限值为小时平均浓度。
福建省《福建省建设工程施工现场扬尘防治与监测技术规程》(DBJ/T 13-275-2017)	PM ₁₀	报警值	0.1	--	20min 平均浓度。
		超标值	0.15	≤6	
深圳市《建设工程扬尘污染防治技术规范》(SZDBZ 247-2017)	TSP	报警值	0.3	--	监控点 TSP15min 平均浓度限值。报警持续时间不得超过 30min。

标准	控制项目	限值 (mg/m ³)		达标判定依据 (次/天)	备注
		报警值	超标值		
南京市《南京市建筑工地扬尘智能监控指导手册》(2018年1月)	PM ₁₀	报警值	0.1	—	采样周期 3-5 分钟。
		超标值	0.15	—	
	PM _{2.5}	超标值	0.075	—	PM _{2.5} 作为参考数据。

3.2 国外相关标准

世界卫生组织《空气质量准则（2005 年全球更新版）》对 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 提出了准则限值要求，其中， PM_{10} 年平均浓度 $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，24 小时平均浓度 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。除了准则限值外，文件还确定了 PM_{10} 的 3 个过渡时期准则限值。3 个过渡时期内 PM_{10} 的年均浓度分别为 $70\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $30\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，日平均浓度分别为 $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $75\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

日本环境空气质量标准中规定 PM_{10} 的日平均浓度在 $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下，小时平均浓度在 $200\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下。

欧盟《环境空气质量指令》中规定 PM_{10} 日平均浓度在 $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下，年平均浓度在 $40\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下，同时规定 PM_{10} 日平均浓度一年内超标天数不得超过 35 天。

美国针对无组织排放扬尘源，主要采用不透光率（opacity）和防控措施要求两种控制形式。美国内华达州的克拉克郡规定，建筑施工产生的扬尘平均不透光度不超过 20%，瞬时不透光度不超过 50%；任何操作产生的扬尘羽流在垂直和水平方向上扩散距离不超过 100 码；对于研磨操作产生的扬尘，在 3 分钟的时间内平均不透光度不超过 40%，机动车粘带到工地外铺道路上的泥土不超过 50 英尺长，0.25 英寸厚，并在一天内清理干净。美国部分地区同样制定了相应的扬尘排放控制标准，美国肯塔基州规定不透光度不超过 20%；美国马里科帕县规定建筑工程不透光度小于 20%，任意 6 分钟内可见排放颗粒物的时间不能超过 30 秒。

4 施工场地扬尘污染及防控现状分析

4.1 施工场地扬尘污染概况

建筑施工、市政建设施工、道路施工等建设工程施工中，由于施工场地植被被清除，土层被破坏，形成大面积的裸露土地，加上散流物料品种多、使用量大等原因，在施工过程中，如果不采取防治措施，会产生大量扬尘，是施工场地颗粒物（PM₁₀）的主要来源之一。

建设工程施工中的颗粒物污染主要来源于以下几个方面：一是土石方开挖、边坡施工等产生的扬尘；二是现场铣刨、既有道路拆除等产生的扬尘；三是施工现场道路未全部硬化导致运输车辆在行驶中产生的扬尘；四是建筑材料（砂子、水泥、石灰）、建筑垃圾等在装卸、堆放过程中产生的扬尘；五是渣土清运过程中由于装载过多等原因出现撒漏产生的扬尘。

4.2 施工场地扬尘污染防控现状

4.2.1 我省施工场地扬尘防治管理情况

为深入贯彻落实《山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨 2013—2020 年大气污染防治规划三期行动计划（2018—2020 年）》（鲁政发〔2018〕17 号），切实加强全省扬尘污染防治，提升扬尘精细化管理水平，尽快遏制扬尘污染反弹趋势，促进生态环境空气质量持续改善，我省制定了《山东省扬尘污染综合整治方案》。通过开展扬尘综合整治工作，有效

控制施工场地扬尘污染，建立健全扬尘污染防治制度化、规范化、常态化长效管理机制，有效遏制各类扬尘对空气质量的不利影响，推动实现全省环境空气质量持续改善的目标。

为落实国家及我省对施工场地扬尘的管控要求，各市也相继印发有关扬尘治理方案或提出管控要求。（1）淄博市严格开工前和主体竣工装饰装修前二次交底制度，向施工现场参建各方逐一发放扬尘防治明白纸，凡防治措施不到位坚决不允许施工。（2）东营市印发《东营市建设领域扬尘污染防治工作方案》，从制度保障、围挡封闭、道路防尘、物料篷盖、场地洒水、车辆防尘和监控监测设备设施等方面对施工现场扬尘进行整治。（3）威海市印发《威海市建设扬尘综合防治工作方案》，对房屋建筑工程、市政基础设施工程、房屋拆除工程、裸露土地、道路清扫、搅拌站、建筑垃圾处置等工程扬尘治理提出了明确的工作要求，并建立长效监管机制。（4）临沂市发布《临沂市建筑施工扬尘治理严管十二条》，从工地围挡、物料堆放、商品混凝土和预拌砂浆、工地密闭等十二个方面，全面提升扬尘治理标准化规范化水平。（5）聊城市完善监管体系，市、县（区）全部成立建设工程扬尘综合治理机构，制定《聊城市建设工程施工现场扬尘治理工作导则》，形成条块结合、上下畅通的管理体系。（6）滨州市住建领域开展施工扬尘重点整治专项行动，对施工现场扬尘治理“六个百分百”、视频监控和扬尘在线监测系统提出要求；并出台《滨州市扬尘污染防治条例》，进一步治理扬尘污染，改善生态环境空气质量。（7）青岛市印发《关于打响建设工地扬尘治理攻坚战

通知》，提出扬尘治理“六个一律”，要求全市房屋建筑、市政工程等建设工地全面落实“六个百分百”，实现“施工作业不起尘、工地黄土不见天、车身轮胎不沾泥”的攻坚目标。

依据《山东省住房和城乡建设厅关于2019年第三季度全省城市建设扬尘治理工作情况的通报》，截至9月底，全省城市和县城规划区内，规模以上房屋建筑工地7396个，工期超过3个月的市政工地785个，全面落实扬尘治理“六项措施”；规模以上房屋建筑拆除工地188个，全面落实扬尘治理“五项措施”。

表 4-1 全省城市施工工地扬尘治理工作 2019 年三季度报表

内容 城市	房屋建筑工地扬尘防治“六项措施”落实情况 (单体 10000 平方米以上)				房屋拆除工地扬尘防治 “五项措施”落实情况 (单体 1000 m ² 以上)		市政工地扬尘防治 “六项措施”落实情况 (工期 3 个月以上)	
	在建工地总数 (个)	落实工地数 (个)	安装视频监控 工地数(个)	安装在线监测 工地数(个)	在拆工地总数 (个)	落实工地数 (个)	在建工地数 (个)	落实工地数 (个)
济南	1453	1453	1453	1453	18	18	143	143
青岛	1132	1132	1132	1132	5	5	112	112
淄博	597	597	597	597	3	3	73	73
枣庄	140	140	140	140	14	14	11	11
东营	50	50	50	50	0	0	1	1
烟台	261	261	261	250	4	4	43	43

内容 城市	房屋建筑工地扬尘防治“六项措施”落实情况 (单体10000平方米以上)				房屋拆除工地扬尘防治 “五项措施”落实情况 (单体1000m ² 以上)		市政工地扬尘防治 “六项措施”落实情况 (工期3个月以上)	
	在建工地总数 (个)	落实工地数 (个)	安装视频监控 工地数(个)	安装在线监测 工地数(个)	在拆工地总数 (个)	落实工地数 (个)	在建工地数 (个)	落实工地数 (个)
潍坊	520	520	520	520	37	37	93	93
济宁	397	397	397	397	0	0	55	55
泰安	348	348	348	348	0	0	27	27
威海	300	300	300	300	0	0	10	10
日照	339	339	339	339	0	0	53	53
临沂	329	329	329	324	29	29	45	45
德州	411	411	411	411	1	1	34	34

内容	房屋建筑工地扬尘防治“六项措施”落实情况 (单体10000平方米以上)				房屋拆除工地扬尘防治 “五项措施”落实情况 (单体1000 m ² 以上)		市政工地扬尘防治 “六项措施”落实情况 (工期3个月以上)	
	在建工地总数 (个)	落实工地数 (个)	安装视频监控 工地数(个)	安装在线监测 工地数(个)	在拆工地总数 (个)	落实工地数 (个)	在建工地数 (个)	落实工地数 (个)
聊城	420	420	420	420	17	17	26	26
滨州	288	288	288	288	46	46	27	27
菏泽	411	411	411	411	14	14	32	32
合计	7396	7396	7396	7380	188	188	785	785

4.2.2 施工场地采取的扬尘防控措施

编制组赴省内各地市的建筑施工、市政建设施工、道路施工等工地进行实地调研和座谈交流，施工单位能较好地按照当地相关部门和文件的要求落实施工扬尘防控措施。施工扬尘防控措施一般包括道路硬化与管理、边界围挡、裸露地面覆盖、易扬尘物料覆盖、定期洒水降尘、运输车辆机械冲洗等。建筑施工、市政建设施工和道路施工场地采取以上措施后，可削减一半以上的扬尘排放量（见章节 7.1）。施工扬尘防控措施技术成熟，为施工单位广泛采用。图 4-1 至 4-5 为典型施工场地采取的防尘抑尘措施现场照片。表 4-2 为典型施工场地采取的扬尘防控措施。



图 4-1 周边围挡

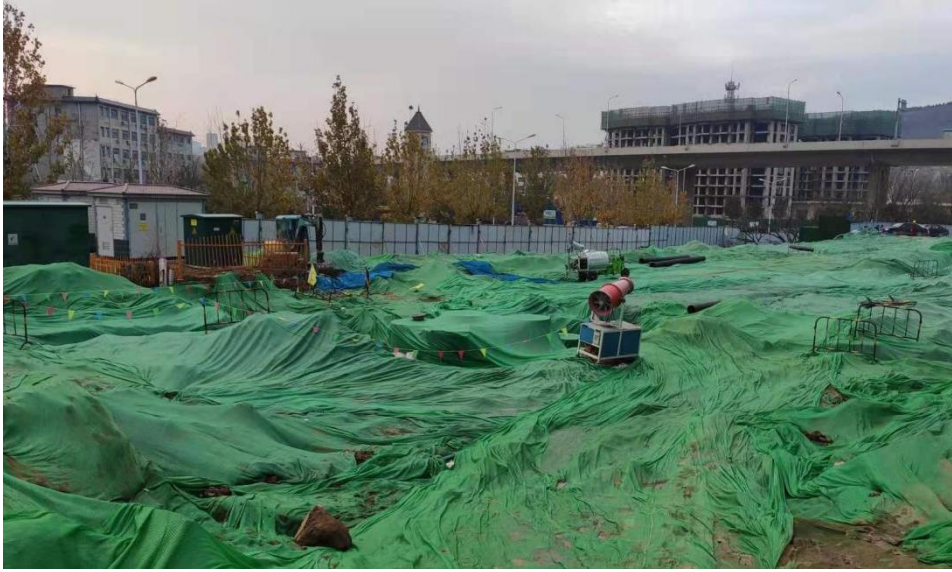


图 4-2 裸土覆盖



图 4-3 车辆冲洗



图 4-4 湿法作业



图 4-5 扬尘防治宣传栏

表 4-2 典型施工场地扬尘防控措施

序号	封闭围挡	地面覆盖	地面硬化	车辆冲洗	湿法作业	密闭运输	其他
典型工地 1	化彩钢板全封闭围挡，围挡高度 2.5 米。	地面覆盖采用 6 针防尘网覆盖。	混凝土硬化。	冲洗频率约 10 辆/小时，冲洗水量约 8 升/小时，冲洗废水经沉淀池后循环使用。	现场沿路、围挡顶部，楼层设置喷淋系统，大门口设置雾炮机，场区内设置水炮系统。	密闭运输车辆为土方自卸车顶部覆盖。	
典型工地 2	草坪网围挡，2.5m 高。	土方阶段现场及堆土点裸土覆盖（堆土点双层）防尘网。	混凝土硬化。	洗车机一台，高压水枪两台，出入车辆全部冲洗。	洒水车一辆，红线围挡、基坑喷淋，4 台雾炮，2 台水炮。		

序号	封闭围挡	地面覆盖	地面硬化	车辆冲洗	湿法作业	密闭运输	其他
典型工地 3	彩钢板全封闭围挡，围挡高度 1.8 米。	场内非硬化地面、场地外临时道路周边土地、场地外临时堆土、施工过程中出现的边坡等使用防尘网/假草坪进行覆盖。	场地路面、加工区域、场外路面设置混凝土硬化。	所有出场车辆冲洗；洗车池使用 0.8m ³ 蓄水池循环利用；冲洗用水汇入沉淀池循环利用。	车辆洒水部位：场内路面、场外路面、楼内产生扬尘作业的楼层。 雾炮机喷淋设置：现场东侧围挡及道路；喷淋时间：6-8 时、12-13 时、18-20 时，其他施工时间段喷淋 40 分钟间隔 20 分钟；设置两台雾炮机，主要在喷淋未覆盖位置移动补充。	运输车辆类型：翻斗车（渣土车）。	裸露土播撒草籽绿化；现场作业层外立面脚手架使用密目网全封闭，底面使用模板全封闭。
典型工地 4	铁皮围挡围合，2.5m。	防尘网、绿草皮覆盖。	混凝土硬化。	进出车辆走洗车机冲洗，废水入沉淀池沉淀，定期清理淤泥。	洒水车持续洒水，延工地围挡设喷淋系统，塔机大臂设喷淋系统持续洒水，雾炮机定时开启。		草坪绿化压尘。

序号	封闭围挡	地面覆盖	地面硬化	车辆冲洗	湿法作业	密闭运输	其他
典型工地 5	硬质铁皮全封闭围挡, 围挡高度 1.8m; 围挡外侧用公益广告、宣传标语等进行美化或绿化; 围挡定期派专人冲洗。	施工现场的材料、机具按照施工现场平面布置图确定的位置放置, 施工现场任何易产生尘埃的物料装卸、物料堆放, 采取遮盖、封闭、洒水等扬尘控制措施。	施工现场出入口采用 C30 混凝土进行地面硬化。	施工现场出入口设置车辆冲洗槽, 配备高压冲洗设备, 冲洗槽旁设置沉淀池, 废水沉淀后重复循环使用, 冲洗车辆数量及频率根据施工进度情况及车辆进出情况进行全冲洗。	封闭围挡上部设置喷淋系统, 出入口设置 10 台雾炮机, 易产生扬尘施工区域设置 6 台移动雾炮机并配备 12 台洒水车随时洒水降尘。	运输车辆证件齐全采用全封闭运输。	项目部实行扬尘治理网格化管理, 定人定岗定责, 全面管理。
典型工地 6	外围挡材料为钢结构加喷绘布, 高度 5 米。	场地覆盖 6 针扬尘密目网。	细石混凝土硬化。	冲洗频率: 每天 40 辆, 冲洗水量: 2400 立方米 冲水废水去向: 三级沉淀。	人工洒水, 喷淋、雾炮机不定时洒水。		

序号	封闭围挡	地面覆盖	地面硬化	车辆冲洗	湿法作业	密闭运输	其他
典型工地 7	镀锌钢管与彩钢瓦围挡，围挡高度 2.5m。	裸露地面采用绿色 6 针防尘网。	厂区道路水泥硬化，道路宽 6 米，厚 0.2 米。	冲洗车两辆，全天候不定时洒水，废水去向市政管网。	全天候不定时洒水，厂区院墙及道路两侧辐射喷淋系统，24 小时开启喷雾降尘。		水泡及洗车机设备
典型工地 8	硬质铁皮全封闭围挡，围挡高度 2.5m；围挡外侧采用公益广告、宣传标语等进行美化或绿化；围挡定期派专人冲洗。	施工现场的材料、机具按照施工现场平面布置图确定的位置放置，施工现场任何易产生尘埃的物料装卸、物料堆放，采取遮盖、封闭、洒水等扬尘控制措施。	混凝土地面硬化。	施工现场出入口设置车辆冲洗槽，配备高压冲洗设备，冲洗槽旁设置沉淀池，废水沉淀后重复循环使用，冲洗车辆数量及频率根据施工进度情况及车辆进出情况进行全冲洗。	封闭围挡上部设置喷淋系统，出入口设置 1 台雾炮机，易产生扬尘施工区域设置 4 台移动雾炮机并配备 1 台洒水车随时洒水降尘。	运输车辆全封闭运输。	项目部实行扬尘治理网格化管理，定人定岗定责，全面管理。

序号	封闭围挡	地面覆盖	地面硬化	车辆冲洗	湿法作业	密闭运输	其他
典型工地 9	镀锌钢管与彩钢瓦全封闭，围挡高度 2.5m。	裸露地面采用绿色 6 针防尘网。	厂区道路水泥硬化。	出入口设置车辆冲洗平台，废水经沉淀去向市政管网。	全天候不定时洒水，厂区院墙及道路两侧辐射喷淋系统，24 小时开启喷雾降尘。		洗车机等设备。
典型工地 10	硬质铁皮全封闭围挡封闭，围挡高度 1.8m；围挡外侧用公益广告、宣传标语等进行美化或绿化。	施工现场的材料、机具按照施工现场平面布置图确定的位置放置，施工现场任何易产生尘埃的物料装卸、物料堆放，采取遮盖、封闭、洒水等扬尘控制措施。	施工现场出入口采用混凝土进行地面硬化(含施工便道)。	施工现场出入口设置车辆冲洗槽，配备高压冲洗设备，冲洗槽旁设置沉淀池，废水沉淀后重复循环使用，冲洗车辆数量及频率根据施工进度情况及车辆进出情况进行全冲洗。	封闭围挡上部设置喷淋系统，出入口设置 2 台雾炮机，易产生扬尘施工区域设置 2 台移动雾炮机并配备 4 台洒水车随时洒水降尘。	运输车辆证件齐全，采用全封闭运输。	项目部实行扬尘治理网格化管理，定人定岗定责，全面管理。

序号	封闭围挡	地面覆盖	地面硬化	车辆冲洗	湿法作业	密闭运输	其他
典型工地 11	全封闭硬质围挡。 围挡高度：主要路段 2.5m，其他路段 2m。	覆盖场地：所有裸土及易产生扬尘物料。覆盖材料：防尘网。	混凝土地面硬化。	车辆数量：200 辆/天。 冲洗频率：出门即冲洗。冲洗水量：200m ³ /天。冲洗废水去向：沉淀循环利用。	洒水：配备四台洒水车每天对施工范围及周边道路进行洒水降尘不少于 6 次。喷淋：全线围挡及支架安装设施。雾炮机：每处土方作业处设置一台雾炮。	密闭运输车辆类型：工程车设置帆布篷密闭运输，装车高度不高于车厢挡板。	
典型工地 12	硬质铁皮全封闭围挡封闭，围挡高度 1.8m；围挡外侧用公益广告、宣传标语等进行美化或绿化。	施工现场的材料、机具按照施工现场平面布置图确定的位置放置，施工现场任何易产生尘埃的物料装卸、物料堆放，采取遮盖、封闭、洒水等扬尘控制措施。	混凝土进行地面硬化。	施工现场出入口设置车辆冲洗槽，配备高压冲洗设备，冲洗槽旁设置沉淀池，废水沉淀后重复循环使用，冲洗车辆数量及频率根据施工进度情况及车辆进出情况进行全冲洗。	封闭围挡上部设置喷淋系统，出入口设置 1 台雾炮机，易产生扬尘施工区域设置 1 台移动雾炮机并配备 1 台洒水车随时洒水降尘。	运输车辆证件齐全，采用全封闭运输。	项目部实行扬尘治理网格化管理，定人定岗定责，全面管理。

序号	封闭围挡	地面覆盖	地面硬化	车辆冲洗	湿法作业	密闭运输	其他
典型工地 13	沿清溪街金鸾路路段围挡高度 3.5 米，沿涟漪路围挡高度 2.5 米。	南侧未施工地块、采用 6 针防尘网，发现破损及时更换。	场地施工道路采用 C20 混凝土硬化。	进出场车辆均使用洗车机配合高压水枪冲洗，废水经沉淀过滤循环使用。	道路有专人用洒水车每半小时洒水一次，施工道路一侧喷淋系统和围挡喷淋每天不定时喷洒，保持道路湿润。	外运垃圾及土方车辆均是经过城管局备案的渣土运输车辆，手续齐全。	所有易产生扬尘均采用湿法作业。
典型工地 14	沿北官东街至银枫路段围挡高度 3.5 米，沿银枫路至创业街绿化带内围挡高度 2.5 米。	无裸露地面。	场地 100%硬化。	使用自动水冲洗设备，进出车辆均冲洗，废水经沉淀过滤循环使用。	道路有专人用洒水车一天 4 次洒水，塔吊喷淋系统和围挡喷淋每天定时 4 小时。	外运垃圾及土方车辆均是经过城管局备案，手续齐全。	所有易产生扬尘均采用湿法作业。

序号	封闭围挡	地面覆盖	地面硬化	车辆冲洗	湿法作业	密闭运输	其他
典型工地 15	南侧、东侧施工围挡围护，高度 2m。 北侧、西侧为砖砌体围护，高度 2m。	施工区用叠拼区绿色抑尘网全面覆盖，生活区砼地面硬化道路。	混凝土硬化地面。	车辆冲洗设备一套， 车辆数量不固定，施工用车进出冲洗两次，水量每次 100m ³ ， 废水排入下水道。	使用移动式雾炮机两台， 三轮车雾炮机一辆，每日进行湿法作业。	12 轮自动封闭车辆。	控制施工材料数量，随到随用。易飞扬物、细颗散体材料放入仓库、施工垃圾及时清运。每日洒水清理尘土。限时施工等方法。

5 标准编制总体思路、制定原则

5.1 标准编制总体思路

按照《山东省环境保护标准制修订工作管理办法》的要求，通过文献资料调研、现场调研、现场监测等多种方式，整体把握我省施工场地颗粒物（PM₁₀）排放情况、施工扬尘防控措施、监测监控要求等。深入研究国家及外省已发布的施工颗粒物排放/控制标准以及施工扬尘污染防治技术规范中针对施工扬尘的污染控制要求。在此基础上，结合我省施工场地颗粒物污染现状和环境管理需求，根据开题报告会、座谈会等专家意见，在符合国家相关法律和法规的基础上，完成《施工场地颗粒物（PM₁₀）排放标准》的标准文本和编制说明。

5.2 标准制定原则

（1）适用性

明确标准适用范围，以提升全省施工场地扬尘污染防治管理水平，有效控制扬尘污染为首要任务，通过标准的实施实现环境空气质量的改善，保障人民群众身体健康。

（2）可操作性

以充分的现场调研、现场监测和大量数据分析为基础，确保标准编制的科学性和合理性。与国家及我省现行环境法律法规、政策、标准协

调衔接，完善生态环境保护标准体系。

（3）技术经济可行性

坚持客观性和前瞻性原则，以当前和未来技术水平和经济条件为依托，充分考虑颗粒物控制水平、成本和管理水平。

（4）公开性

标准编制过程遵循公开、公平、公正的原则。

6 标准制定内容说明

6.1 标准范围

本标准规定了山东省施工场地颗粒物（ PM_{10} ）监控点浓度限值、监测要求以及标准的实施与监督等相关内容。

本标准适用于山东省施工场地的颗粒物（ PM_{10} ）排放控制与管理。

6.2 术语和定义

本标准定义了施工场地、颗粒物（ PM_{10} ）、监测点浓度限值、县（市、区） PM_{10} 小时平均浓度等四个术语。

（1）施工场地

各类建设工程施工限定的边界范围内的作业场地。包括建筑施工、市政建设施工、道路建设施工、水利建设施工等作业场地。

参考河北省《施工场地扬尘排放标准》（DB13/2934-2019）和辽宁省《施工及堆料场扬尘排放标准》（DB 21/2642-2016）给出的定义。

（2）颗粒物（粒径小于等于 $10\mu m$ ）（ PM_{10} ）

环境空气中空气动力学当量直径小于等于 $10\mu m$ 的颗粒物，简称 PM_{10} 。

参考《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）和《环境空气 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 的测定 重量法》（HJ 618-2011）给出的定义。

（3）监测点浓度限值

监控点 PM_{10} 小时浓度值与同时段所属县（市、区） PM_{10} 小时平均浓度的差值不得超过的限值。依据 GB 3095-2012 修改单，此处所指颗粒物（ PM_{10} ）浓度为监测时大气温度和压力下的浓度。

（4）县（市、区） PM_{10} 小时平均浓度

监控点所属县（市、区）全部国控、省控环境空气质量自动监测站实时发布的 PM_{10} 小时浓度的算术平均值。县（市、区） PM_{10} 小时平均浓度按式（1）计算：

$$\overline{PM_{10}} = \frac{\sum_{i=1}^n PM_{10}(i)}{n} \quad (1)$$

式中：

$\overline{PM_{10}}$ —县（市、区） PM_{10} 小时平均浓度， $\mu g/m^3$ ；

$PM_{10}(i)$ —县（市、区）单一国控或省控环境空气质量自动监测站实时发布的 PM_{10} 小时浓度值， $\mu g/m^3$ ；

n —县（市、区）国控、省控环境空气质量自动监测站数量，个。

6.3 控制项目的选择

结合国家、山东省及省内地市的相关政策，参考其他省份关于施工场地扬尘排放标准中的控制项目，根据我省扬尘污染的具体情况，本标准选取 PM_{10} 作为施工场地扬尘控制项目。主要选择依据如下：

（1）目前，山东省环境空气质量公报、通报等文件中将 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$

作为大气环境质量指标；山东省国控、省控环境空气质量自动监测站点数据也包括 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ ；山东省施工工地已安装的扬尘在线监测系统亦选取 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 作为监测指标。二者可以较好体现环境空气中颗粒物的变化趋势。

(2) PM_{10} 主要产生于机械过程，如建筑活动，道路扬尘和风等；而 $PM_{2.5}$ 主要来源于燃料燃烧。二者构成比例因当地的地理条件、气象因素和污染源而有差异。 $PM_{2.5}/PM_{10}$ 的范围一般在 0.5~0.8 之间。目前，大多数常规监测系统的数据基于对 PM_{10} 的监测，在大多数流行病学研究中也选择 PM_{10} 作为指示性颗粒物。

(3) 其他省市如河北省、福建省、南京市等的相关规范标准中将 PM_{10} 作为控制项目。

6.4 排放限值的制定

6.4.1 背景值的选取

施工场地为敞开源，其扬尘排放为无组织排放，扬尘污染水平与环境空气质量相互影响。在施工场地监控点检测得到的 PM_{10} 浓度是环境空气中 PM_{10} 浓度与施工过程中排放的 PM_{10} 浓度之和，因此，为了评价施工过程中 PM_{10} 排放水平，需要扣除环境空气中 PM_{10} 背景值。背景值的扣除通常分为以下几种情况。第一，以某地区主导风向上风向固定点为背景；第二，以每个工地开工建设前的 PM_{10} 浓度作为背景值；第三，以所属县(市、区)国控省控空气质量自动监测站 PM_{10} 浓度值作为背景值。

第一种情况下采用静态背景值，背景点受到周围环境以及风向的影响较大，会造成部分时段扣除背景值之后出现负值，无法准确评价施工场地排放颗粒物的水平。第二种情况下，因为每个施工场地周边情况不同，施工场地周边可能还有其他工地，或者监测期间整个城市的环境空气质量也不同，空气质量可能为优，也可能污染严重，很难有一个统一的背景环境，亦无法准确评价施工场地排放颗粒物的水平。第三种情况下，以所属县（市、区）国控、省控空气质量自动监测站 PM_{10} 浓度值作为背景值，较为科学的排放浓度限值是监控点 PM_{10} 小时浓度值扣除所属县（市、区）同时段 PM_{10} 小时平均浓度值所得出的数值，可以评价施工场地各时段排放颗粒物的水平，既考虑了地区背景值的差异，也具有可操作性。

本标准选取施工场地所属县（市、区）同时段国控、省控空气质量自动监测站 PM_{10} 小时平均浓度值作为背景值进行扣除。

6.4.2 排放限值的确定

（1）颗粒物排放浓度限值的确定

编制组收集了山东省 16 地市 2018 年 12 月至 2019 年 11 月重污染天气期间的 PM_{10} 小时浓度值。每个地市选取 5-10 个代表性空气质量自动监测站，统计分析其在当地重污染天气核心时间段内的 PM_{10} 小时浓度值，统计分析了 3.3 万个数据，得出山东省重污染天气核心时间段内 PM_{10} 小时平均浓度值为 $227.3 \mu g/m^3$ 。

《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类区（指居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区），适用于二级浓度限值，即 PM_{10} 的日平均浓度限值为 $150 \mu g/m^3$ 。施工场地所在区域一般为二类区。

重污染天气核心时间段内 PM_{10} 小时平均浓度值超出环境空气质量二级标准 $77.3 \mu g/m^3$ （由 $227.3 \mu g/m^3$ 减去 $150 \mu g/m^3$ 得到）。如果各类污染源排放的 PM_{10} 浓度低于 $77.3 \mu g/m^3$ ，很大程度上能减少或避免重污染天气的产生。因此，从预防重污染天气的必要性来看，本标准考虑将 $80 \mu g/m^3$ （由 $77.3 \mu g/m^3$ 取整得到）作为施工场地监控点 PM_{10} 控制标准。

编制组收集了省内济南、青岛、淄博、日照、临沂、德州、菏泽等地市的 38 个代表性施工场地（以建筑施工为主，涵盖市政建设施工、道路施工等）从 2018 年 9 月至 2019 年 10 月期间颗粒物（ PM_{10} ）在线监测历史数据，扣除异常数据后，共收集了 23 万个有效数据。同时，编制组收集了各个施工场地所属县（市、区）同时段所有国控、省控环境空气质量自动监测站的 PM_{10} 小时浓度值作为背景值。将施工场地的 PM_{10} 小时浓度值扣减所属县（市、区）同时段国控和省控空气质量自动监测站 PM_{10} 小时平均浓度值后进行分析，分别以 $50 \mu g/m^3$ 、 $60 \mu g/m^3$ 、 $70 \mu g/m^3$ 、 $80 \mu g/m^3$ 、 $90 \mu g/m^3$ 、 $100 \mu g/m^3$ 、 $110 \mu g/m^3$ 作为排放浓度限值进行统计，每个点位在不同排放浓度限值下超标数据个数占数据总数的比例见

表 6-1。

从表 6-1 可以看出，以 $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 作为排放浓度限值时，超标数据平均占比差别不大。当以 $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 作为施工场地 PM_{10} 小时浓度限值时，超标数据平均占比为 8.41%，结合当前施工场地扬尘污染防控现状（见 4.2 章节），限值设置较为合理，可以引导施工单位进一步强化施工扬尘防控措施，且具有较强的可操作性。

表 6-1 不同限值下超标数据个数占比

单位：%

点位	> 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	> 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	> 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	> 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	> 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	> 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	> 110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
点位 1	2.14	1.63	1.27	1.03	0.79	0.65	0.59
点位 2	28.92	28.07	27.48	26.93	26.70	26.44	26.20
点位 3	36.45	32.44	28.89	25.64	23.03	20.67	18.73
点位 4	9.62	8.09	7.00	6.06	5.42	4.67	4.14
点位 5	14.99	12.42	10.26	8.51	6.90	5.89	4.98
点位 6	4.83	3.57	2.78	2.02	1.67	1.38	1.04
点位 7	1.46	1.12	0.86	0.67	0.53	0.44	0.36
点位 8	6.79	5.19	4.00	3.03	2.43	1.95	1.51
点位 9	14.36	11.83	9.75	7.79	6.24	5.16	4.25

点位	> 50 μg/m ³	> 60 μg/m ³	> 70 μg/m ³	> 80 μg/m ³	> 90 μg/m ³	> 100 μg/m ³	> 110 μg/m ³
点位 10	37.80	31.44	25.21	20.79	16.75	13.31	10.53
点位 11	22.74	20.42	18.65	17.03	15.60	13.88	12.63
点位 12	41.31	34.37	27.66	22.08	16.36	11.14	6.86
点位 13	20.32	18.46	16.72	14.81	12.84	11.01	9.48
点位 14	39.35	33.64	27.04	20.67	15.01	10.45	6.81
点位 15	37.02	31.47	27.10	22.78	19.46	16.87	14.48
点位 16	22.44	19.52	16.56	13.95	11.86	10.14	8.48
点位 17	7.38	4.27	2.50	2.31	2.07	1.81	1.55
点位 18	5.53	2.37	0.75	0.43	0.30	0.23	0.21
点位 19	4.44	3.56	2.79	2.48	2.07	1.86	1.39
点位 20	2.88	2.16	1.34	0.86	0.58	0.58	0.38
点位 21	4.25	2.85	1.71	1.14	1.04	0.88	0.67
点位 22	6.54	5.24	4.20	3.60	2.99	2.43	2.06
点位 23	5.68	4.29	3.05	2.42	1.85	1.48	1.18
点位 24	5.94	5.00	4.20	3.33	2.70	2.16	1.81
点位 25	9.27	7.27	5.48	4.31	3.57	2.90	2.30
点位 26	12.82	10.57	8.93	7.73	6.77	5.90	5.16
点位 27	13.91	11.44	9.72	8.36	7.41	6.41	5.72

点位	> 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	> 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	> 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	> 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	> 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	> 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	> 110 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
点位 28	9.14	8.43	7.87	7.33	6.89	6.49	6.13
点位 29	13.35	10.44	8.14	6.31	4.88	3.71	2.82
点位 30	3.36	2.26	1.35	0.88	0.47	0.33	0.29
点位 31	8.42	5.47	3.72	2.60	1.76	1.28	0.87
点位 32	11.25	9.08	7.33	6.24	5.17	4.27	3.41
点位 33	7.54	5.75	4.51	3.60	2.83	2.41	1.98
点位 34	15.70	13.42	11.34	9.58	8.04	6.77	5.77
点位 35	9.38	7.60	6.12	5.20	4.44	3.75	3.04
点位 36	1.43	1.30	1.06	0.70	0.44	0.36	0.20
点位 37	11.00	6.76	4.12	3.32	3.09	2.86	2.35
点位 38	9.35	7.13	5.62	4.70	3.95	3.23	2.64
平均占比	14.32	11.95	9.99	8.41	7.10	5.98	5.05
注：平均占比指所有工地超过浓度限值的数据总数与所有工地数据总数的比值。							

(2) 最高允许超标次数的确定

施工场地 PM_{10} 排放浓度与施工阶段及扬尘排放特点有关，往往是短时间较高浓度的排放，因此在本标准制定中综合考虑 PM_{10} 的浓度限值和最高允许超标次数。

编制组统计分析设定不同的每日最高允许超标次数时，超标天数

占统计天数的比值，统计结果见表 6-2。以 $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 作为施工场地 PM_{10} 排放浓度限值评价，当设定每日最高允许超标次数分别为 2 次、3 次、4 次时，超标天数占统计天数的平均比值分别为 17.84%、15.35%、13.46%，差距较小。因此，本标准对每日最高允许超标次数取中间数值，设定为 3 次，具有一定的合理性。

表 6-2 不同每日允许超标次数下超标天数占统计天数的比值

单位：%

点位	最高允许 超标 1 次	最高允许 超标 2 次	最高允许 超标 3 次	最高允许 超标 4 次	最高允许 超标 5 次
点位 1	3.56	2.19	1.64	0.55	0.55
点位 2	54.63	52.54	50.45	48.36	43.88
点位 3	51.04	45.07	40.60	33.13	29.25
点位 4	21.19	16.42	11.04	9.25	7.76
点位 5	35.03	22.46	17.07	12.57	9.58
点位 6	9.85	4.00	1.85	0.92	0.31
点位 7	3.31	1.47	0.74	0.74	0.37
点位 8	12.60	6.03	2.74	2.19	1.37
点位 9	27.67	21.10	15.07	11.51	9.04
点位 10	43.96	37.36	34.07	30.22	26.92
点位 11	32.69	28.57	25.27	23.63	21.70

点位	最高允许 超标 1 次	最高允许 超标 2 次	最高允许 超标 3 次	最高允许 超标 4 次	最高允许 超标 5 次
点位 12	52.53	47.22	42.42	37.88	33.84
点位 13	25.93	22.22	19.94	18.52	15.67
点位 14	42.93	36.62	30.05	28.79	25.76
点位 15	35.85	32.49	29.97	26.61	24.09
点位 16	32.32	29.29	27.02	23.99	18.69
点位 17	8.12	7.61	7.11	5.08	4.06
点位 18	2.02	1.52	1.52	1.52	0.51
点位 19	12.36	7.87	8.99	5.62	1.12
点位 20	5.62	2.25	2.25	1.12	0.00
点位 21	8.99	3.37	1.12	1.12	0.00
点位 22	9.32	8.22	6.30	5.75	4.66
点位 23	7.92	6.25	5.00	4.58	4.17
点位 24	9.04	8.22	7.67	6.58	6.03
点位 25	13.15	11.51	9.32	8.22	6.58
点位 26	13.86	12.21	11.22	9.24	8.25
点位 27	25.21	18.90	15.62	13.42	10.14
点位 28	11.38	10.78	10.78	9.88	8.98
点位 29	17.07	14.67	11.08	9.28	8.68

点位	最高允许 超标 1 次	最高允许 超标 2 次	最高允许 超标 3 次	最高允许 超标 4 次	最高允许 超标 5 次
点位 30	3.33	3.33	1.67	0.83	0.83
点位 31	9.28	7.78	6.89	5.09	5.09
点位 32	13.42	11.78	10.68	10.14	9.59
点位 33	13.49	9.87	6.91	5.59	5.59
点位 34	23.46	18.83	16.36	14.51	12.96
点位 35	14.60	12.41	10.95	9.49	8.39
点位 36	1.52	1.52	1.14	1.14	1.14
点位 37	8.00	7.00	6.00	6.00	6.00
点位 38	9.32	8.22	6.85	5.75	4.38
平均占比	21.34	17.84	15.35	13.46	11.69

注：平均占比指所有工地的超标天数之和与总的统计天数的比值。

6.5 施工场地颗粒物（PM₁₀）防控措施

《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T 393-2007）中要求针对施工扬尘采取边界围挡、土方工程防尘、建筑材料防尘管理、建筑垃圾防尘管理、洗车平台、运输车辆防尘、施工道路防尘、施工道路积尘清洁、裸露地面防尘、物料输送防尘等措施，并提出了针对性的要求。

《建设工程施工现场环境与卫生标准》（JGJ 146-2013）对建筑施工

和市政建设施工提出了环境保护、环境卫生、绿色施工等要求，并针对扬尘防控提出了硬质封闭围挡、洒水降尘、车辆密闭运输、车辆冲洗、物料密闭输送、严禁焚烧废弃物等措施。

住房和城乡建设部办公厅《关于进一步加强施工工地和道路扬尘管控工作的通知》（建办质〔2019〕23号）要求加强施工工地和道路和道路扬尘管控工作，积极采取施工工地防尘降尘措施，包括施工现场封闭管理、加强物料管理、注重降尘作业、硬化路面和清洗车辆、清运建筑垃圾、加强监测监控等。

《山东省扬尘污染综合整治方案》对全省各类施工工地、物料运输、道路等产尘源提出详细的扬尘污染整治方案。《山东省市政基础设施工程施工现场扬尘控制要点（试行）》对全省市政建设施工场地扬尘现场管控提出了周边围挡、散料、渣土覆盖、地面硬化、洒水降尘、回填沟槽覆盖、清洁作业等要求。

国家、省关于施工扬尘防控要求的文件包括但不限于上述文件，施工单位应按照国家、省有关要求严格落实施工场地颗粒物防控措施，遏制施工扬尘污染，促进环境空气质量改善。

6.6 监测要求

6.6.1 监测方法的确定

《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）对PM₁₀规定的手工分析方

法为重量法，自动分析方法为微量震荡天平法和 β 射线法。此外， PM_{10} 在线监测方法还有光散射法。

（1）手工监测

重量法通过直接测量采样滤纸上颗粒物的质量确定采样气体中 PM_{10} 的浓度。重量法测量结果可靠，受干扰因素少，一般作为其他仪器的校正方法，但该方法采样时间长，不能立即给出测量结果。该方法适用于环境空气中 PM_{10} 浓度的手工测定。为便于监测，手工监测时宜测定 PM_{10} 小时均值。

（2）自动分析方法

微量震荡天平法是利用在震荡空心锥形管的震荡端安装可更换的滤膜，沉积颗粒物的滤膜质量的变化导致震荡频率的变化，从而计算出颗粒物的质量浓度。微量震荡天平法检测数据准确，灵敏度高，但体积大，价格高，适用于有长期固定场所的空气自动站等。

β 射线法是利用 β 射线穿过沉积颗粒物的滤膜后射线衰减强度与颗粒物浓度成比例的原理，通过对衰减量的测定计算出颗粒物的浓度。 β 射线法要求的样品量少，数据准确度高，适用于网格化小型空气站、施工工地、公共场所等多种场合。

光散射法（激光散射法）利用颗粒物散射光强度与其质量浓度成比例的原理，通过测量颗粒物受激光照射后所发出的散射光信号的大小来测量颗粒物的浓度。光散射法检测仪设备价格低廉、监测速度快、运营

成本低，一般适用于施工工地、公共场所、便携式、车载等多种场合。

目前，市面上的施工场地用颗粒物监测仪一般为光散射法检测仪设备和 β 射线法监测仪设备。光散射法检测仪设备虽然价格较低，但尚无相应的国家标准规范； β 射线法监测仪设备体积小，价格较低，能够排除吸水性和挥发性物质对检测结果的影响，为大多数空气质量自动监测站所采用。本标准以 β 射线法作为颗粒物在线监测方法。

若国家和山东省新发布的相关颗粒物环境监测方法，也适用于本标准。

6.6.2 监控点位置和数量要求

施工场地安装在线监测和视频监控设备的要求，按《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T 55）、《环境空气 颗粒物的自动测定 β 射线吸收法》（DB37/T XXX）、《建筑施工颗粒物与噪声在线监测技术规范》（DB37/T XXX）等相关标准及有关法律和规定执行。

施工场地监控点位置和数量的要求，按《建筑施工颗粒物与噪声在线监测技术规范》（DB37/T XXX）执行。

监控点位置要求如下：

（1）监控点应设置于建筑工地施工区域围栏安全范围内，且可直接监控工地现场主要施工活动的区域。

（2）监控点位应优先设置于车辆进出口处，其他监控点位应结合常年主导风向，设置在工地所在区域主导风向下风向的施工场地边界。

(3) 当与其他施工场地相邻或施工场地外侧是交通道路且受道路扬尘影响较大时，应避免在相邻边界处设置监测点。

(4) 监控点附近应避免强电磁干扰，周围有稳定可靠的电力供应，方便安装和检修通信线路。

(5) 监控点的设置应避免对施工安全造成影响。

(6) 监测点的位置不宜轻易变动，以保证监测的连续性和数据的可比性。

监控点数量要求如下：

(1) 当施工场地占地面积 ≤ 1 万 m^2 时，监控点数量 ≥ 1 个；当施工场地占地面积 1 万-2 万 m^2 时，监控点数量 ≥ 2 个；当施工场地占地面积 > 2 万 m^2 时，监控点数量 ≥ 3 个。

(2) 道路建设施工中的每个标段宜设置 1-2 个监控点。

7 技术经济可行性分析

7.1 技术可行性分析

根据《关于排污申报与排污费征收有关问题的通知》（环办〔2014〕80号），建筑施工的扬尘产生系数为 $1.01\text{kg}/\text{m}^2\cdot\text{月}$ ，道路硬化与管理、边界围挡、裸露地面覆盖、易扬尘物料覆盖、定期洒水降尘、运输车辆机械冲洗等措施的扬尘削减系数分别为 $0.071\text{kg}/\text{m}^2\cdot\text{月}$ 、 $0.047\text{kg}/\text{m}^2\cdot\text{月}$ 、 $0.047\text{kg}/\text{m}^2\cdot\text{月}$ 、 $0.025\text{kg}/\text{m}^2\cdot\text{月}$ 、 $0.03\text{kg}/\text{m}^2\cdot\text{月}$ 和 $0.31\text{kg}/\text{m}^2\cdot\text{月}$ 。建筑施工场地采取以上措施后，可削减约 52%的扬尘。市政建设施工和道路施工的扬尘产生系数均为 $1.64\text{kg}/\text{m}^2\cdot\text{月}$ ，道路硬化与管理、边界围挡、易扬尘物料覆盖、定期洒水降尘、运输车辆机械冲洗等措施的扬尘削减系数均分别为 $0.102\text{kg}/\text{m}^2\cdot\text{月}$ 、 $0.102\text{kg}/\text{m}^2\cdot\text{月}$ 、 $0.066\text{kg}/\text{m}^2\cdot\text{月}$ 、 $0.03\text{kg}/\text{m}^2\cdot\text{月}$ 和 $0.68\text{kg}/\text{m}^2\cdot\text{月}$ 。市政建设施工和道路施工场地采取以上措施后，可削减约 60%的扬尘。

编制组对省内施工场地进行实地调研，从调研结果来看，道路硬化与管理、边界围挡、易扬尘物料覆盖、定期洒水降尘、运输车辆机械冲洗等施工扬尘防控措施技术成熟，为施工单位广泛采用（见章节 4.2）。

因此，制定本标准在技术上是可行的。

7.2 经济可行性分析

从颗粒物在线监测设备（ β 射线吸收法）来看，目前其市场价在 6 万元/台左右。实际上 β 射线法在线监测设备成本较低，随着 β 射线法在线设备的大规模应用，其价格有望降至 3 万元/台左右。此外，施工单位采用租赁的方式，可进一步降低在线监测设备的投资。

《山东省扬尘污染防治管理办法（2018）》要求将扬尘污染防治费用列入工程预算。因此，落实扬尘防控措施，并不额外增加施工单位的投资费用。

因此，制定本标准在经济上是可行的。

8 环境效益分析

施工单位在采取道路硬化与管理、边界围挡、裸露地面覆盖、易扬尘物料覆盖、定期洒水降尘、运输车辆机械冲洗等措施后，可削减一半以上的施工扬尘（见章节 7.1）。

标准实施后，引导施工单位进一步强化施工扬尘防控措施，能增加施工场地 15% 达标排放天数，可以有效减小施工场地周边环境的扬尘排放强度，有效控制扬尘污染，切实改善空气质量；标准的实施将进一步促进山东省全面实现《山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨 2013—2020 年大气污染防治规划三期行动计划（2018—2020 年）》确定的空气质量改善目标，直接有效改善山东省的环境空气质量现状。