

TD353
H-314.2

兖矿集团有限公司 煤巷锚杆支护技术规范

兖矿集团有限公司 编

煤炭工业出版社

· 北 京 ·

关于颁布《兖矿集团有限公司 煤巷锚杆支护技术规范》(修订版)的通知

兖矿集团发 [2003] 454 号

各生产矿井、支护材料生产厂点及有关单位：

《兖矿集团有限公司煤巷锚杆支护技术规范》(修订版)经各单位充分讨论和专家审定，现正式颁布。原《兖矿集团有限公司煤巷锚杆支护技术规范》(2001年版)自行废止，原下发的煤巷锚杆支护技术有关文件与本规范有抵触的，以本规范为准。

本规范自2004年1月1日起执行。各单位要认真做好《兖矿集团有限公司煤巷锚杆支护技术规范》(修订版)的宣贯工作，确保煤巷锚杆支护工作稳定、健康发展。

兖矿集团有限公司

2003年12月1日

编 审 委 员 会

- 主 任:** 杨德玉
- 副 主 任:** 黄福昌 张英民 倪兴华
- 委 员:** 张迎弟 王富奇 王振平 李士岗 刘士义
章定强
- 主 编:** 黄福昌
- 副 主 编:** 倪兴华 王富奇 李士岗
- 编写人员:** 倪兴华 王富奇 李士岗 章定强 曲延伦
蒋敬平 魏红光 孙守增 李明旭 于展绅
尹先锋 孟宪斌 白麦营 张孟华
- 审稿人员** (按姓氏笔画)
- 孔 岳 王新标 邓小林 冯增强 任晓东
刘成林 刘殿元 汤计念 张 震 李 农
杨彬林 陈龙高 柳耀财 赵万水 唐中华
郭念波 高继顺 梁广峰 黄健利 程发祥
韩跃勇 蔡 春

前 言

《兖矿集团有限公司煤巷锚杆支护技术规范》自 2001 年颁布实施以来，兖州矿区的煤巷锚杆支护技术逐步走向了规范化、标准化和科学化发展的道路，确保了矿区煤巷锚杆支护技术的稳定、健康和快速发展，为公司煤炭产量逐年大幅度提高和实现安全生产、降低生产成本做出了突出贡献。

近年来，随着国内外煤巷锚杆支护技术的快速发展，原有的支护技术规范已经不能完全满足矿区技术管理、现场管理和安全管理的需要。为此，公司在广泛征求各方面意见的基础上，结合国内外锚杆支护技术的成熟经验和最新成果，根据国家及行业标准、规范等有关规定，对原有的支护技术规范进行了重新修订。经各单位充分讨论和专家审定，编制了新版《兖矿集团有限公司煤巷锚杆支护技术规范》。新规范共分 8 章 114 条，内容包括煤巷锚杆支护技术管理体制、支护设计与施工、支护材料、机具配套、工程质量监（检）测等。

本规范的修订和实施，将使矿区煤巷锚杆支护技术进一步实现标准化、科学化和规范化，对于促进锚杆支护技术的健康发展将起到更为重要的推动作用。

2003 年 12 月 1 日

第一章 总 则

第1条 煤巷锚杆支护与其它支护方式相比具有明显的优越性。兖矿集团有限公司所属各矿要积极地推广应用煤巷锚杆支护技术（以下简称锚杆支护技术）。

第2条 煤巷锚杆支护的优越性是依靠其先进性、技术性和可靠性来体现的。因此，各矿在推广应用锚杆支护技术时要坚持科学态度，高度重视锚杆支护的技术问题，积极推广应用新技术、新机具、新材料、新工艺。

第3条 制定本规范的宗旨是在安全、高效、经济的原则下，促进锚杆支护技术健康发展。

第4条 本规范内容涵盖了锚杆支护技术的6个关键因素，即：管理、设计、施工、材料、监测以及工程质量。

第5条 本规范是在对兖矿集团有限公司所属各矿应用锚杆支护技术的经验进行总结的基础上，结合国内外先进技术和最新发展动态制定的。

第6条 半煤岩巷道的锚杆支护参照本规范执行。

第7条 本规范未涉及到的技术问题，应按国家、行业主管部门和兖矿集团有限公司有关法规、规范及规定执行。

第8条 有关名词解释：

- (1) 煤巷：沿煤层顶板、底板或在煤层中掘进的巷道。
- (2) 杆体破断力：锚杆杆体能承受的极限拉力（kN）。
- (3) 锚杆拉拔力：拉拔试验时，锚杆破断或失效时的极限拉力（kN）。
- (4) 锚固力：锚杆正常工作时所承受的拉力（kN）。
- (5) 设计锚固力：设计时给定的应由锚杆承受的拉力（kN）。

(6) 锚固剂：起粘结锚固作用的无机或有机介质。它区别于靠摩擦或楔紧作用的机械锚固装置。

(7) 树脂锚杆：以树脂为锚固剂，对围岩起加固作用的一套构件的统称。包括树脂锚固剂、杆体、托盘、螺母与减摩垫圈等。

(8) 锚固长度：锚杆的锚固剂或锚固装置与钻孔孔壁的有效结合长度。

(9) 端部锚固（简称“端锚”）：锚杆的锚固长度 $\leq 500\text{mm}$ 或锚固长度 \leq 钻孔长度的 $1/4$ 。

(10) 全长锚固（简称“全锚”）：锚杆的锚固长度 $\geq 90\%$ 钻孔长度。

(11) 加长锚固（简称“加长锚”）：锚杆的锚固长度介于端锚与全锚之间。

(12) 短锚固拉拔试验：用 150mm 标准长度的CK型树脂锚固剂及设计选用的锚杆杆体在钻孔中进行拉拔试验。试验结果用于评估岩层的可锚性和锚杆的载荷传递效果。

(13) 锚杆支护：是指以锚杆作为巷道支护的主要形式。除采用锚杆支护外，还包括锚杆同其他构件的各种组合支护，如锚喷支护、锚网支护、锚带支护、锚网带支护以及锚索支护等。

(14) 搅拌时间：安装树脂锚杆时，对锚固剂进行连续搅拌所持续的时间（s）。

(15) 等待时间：安装树脂锚杆时，从停止搅拌树脂到开始拧紧螺母所间隔的时间（s）。

(16) 预紧力：安装锚杆（锚索）时，通过拧紧螺母或采用张拉方法施加在锚杆（锚索）上的力（kN）。

(17) 预紧力矩：拧紧螺母使锚杆达到预紧力时，施加到螺母上的力矩（ $\text{N}\cdot\text{m}$ ）。

(18) 锚杆承载工况：锚杆受力以及随围岩变形的变化情况。

(19) 锚杆快速安装（简称“快速安装”）：在相对短的时间内，使用锚杆打眼机具连续完成打锚杆眼——搅拌树脂锚固

剂——拧紧螺母（达到规定预紧力）的全过程。区别于在较长时间内间断作业和人工拧紧螺母的一般安装作业。

(20) 初始设计：根据已有资料提出的，可以依照该设计施工，但必须根据现场监测信息加以验证或修改的锚杆支护设计。

(21) 动态反馈设计：对监测信息进行解释，并据此对支护设计进行验证和修改的全过程。

(22) 正式设计：对初始设计进行验证或修改，在技术性、经济性以及安全性等方面均能满足生产要求的支护设计。

(23) 原岩应力：指岩层内固有（未受扰动）的应力，通常称地应力。

(24) 再生应力：由于井巷开拓、矿山资源开采等工程影响而形成的应力。

(25) 顶板离层临界值：支护设计或工程实践分析确定的锚杆长度以内和以外顶板允许变形值。超过该值必须采取补强加固措施。

(26) 特殊地点：指断层及围岩破碎带、应力集中区、顶板淋水区、裂隙发育区、巷道穿层地点、巷道顶板泥岩厚度大于1.0m区域、巷道宽度大于5.0m地段、交岔点（含房采准备巷道的交岔点）、综放（综采）工作面切眼以及硐室等地点。

第二章 煤巷锚杆支护技术 管理体制

第9条 兖州煤业股份有限公司生产技术部对兖矿集团有限公司所属各矿煤巷锚杆支护技术进行归口管理，具体职责是：

(1) 对兖矿集团有限公司范围内锚杆支护技术的推广和发展作出规划和部署，制定锚杆支护进尺指导性计划，制定、解释并监督执行有关锚杆支护的现场管理、技术管理、安全管理规章制度

度和经济政策等方面的文件，对规范和标准等进行增补和修订。

(2) 协助各矿分析、处理煤巷锚杆支护现场存在的问题，参与人身事故和非人身事故的分析处理，防止同类事故重复发生。

(3) 组织各矿参与国内外技术交流，积极引进和推广新技术、新机具、新材料、新工艺，促进兖矿集团有限公司锚杆支护技术水平不断提高。

(4) 根据科研管理程序，参与兖矿集团有限公司锚杆支护技术的科技论证和科研项目试验研究，并组织对相关的特殊安全技术措施进行审查。

(5) 组织对从事锚杆支护技术的各类人员（主管开拓掘进的行政、技术领导，工程技术人员，现场管理人员以及操作工人）进行综合性和专题性技术培训。

(6) 对兖矿集团有限公司岩石力学及材料试验中心实施业务及技术领导。

第 10 条 各矿掘进副总工程师、生产技术科在主管矿长、分管矿长、总工程师领导下，对锚杆支护技术推广应用进行管理。其职责是：

(1) 贯彻落实《兖矿集团有限公司煤巷锚杆支护技术规范》及有关文件，并对贯彻执行过程中存在的问题进行分析总结，向上级主管部门提出增补或修改意见。

(2) 制定并组织落实煤巷锚杆支护进尺计划、技术管理、现场管理及安全管理等方面的规章制度和经济政策。

(3) 根据《兖矿集团有限公司煤巷锚杆支护技术规范》、有关文件及相关规程，组织煤巷锚杆支护设计、作业规程、施工技术措施、安全技术措施等技术文件的编制和审批。

(4) 从现场管理、技术管理、安全管理等方面对施工区队实施业务领导，处理现场技术问题。

(5) 与有关部门共同组织事故分析，研究制定对策、措施并组织实施。

(6) 组织或参与煤巷锚杆支护工程质量验收和安全检查。

(7) 对煤巷锚杆支护的材料供应、设备配备、施工管理、工程验收等进行总体协调。

(8) 负责组织对煤巷锚杆支护巷道进行监测，对观测数据进行处理和分析，提出对策并监督实施。

(9) 组织煤巷锚杆支护科研项目的现场实施。

(10) 对工程技术人员、管理人员和操作人员进行技术培训。

(11) 负责对煤巷锚杆支护有关的各种技术文件、监测数据等进行存档管理。

第 11 条 兖矿集团有限公司岩石力学与材料试验中心在兖州煤业股份有限公司生产技术部的业务领导下，对锚杆支护材料进行质量检测，以及含煤地层岩石力学性质测定、数据处理和存档管理。

第 12 条 从事煤巷锚杆支护工作的工程技术人员要经过专门技术培训，并熟悉煤巷锚杆支护机理、设计方法、监测技术、各种观测仪器仪表的使用方法，并能利用数据处理软件对监测结果进行分析。

第 13 条 各级工程技术人员与管理干部有权处置现场遇到的任何异常或危及人身安全的情况，但必须及时向上级负责人和有关职能部门汇报。

第三章 地质力学评估及煤巷围岩 稳定性分类

第 14 条 地质力学评估是煤巷锚杆支护设计的依据。其内容包括现场地质条件调查、巷道围岩力学性质测定、地应力实测以及锚杆锚固性能测试。

第 15 条 地质力学评估的具体内容见表 1。

第 16 条 原岩应力、再生应力实测以及围岩力学参数测试

表 1 地质力学评估的内容

序号	原始资料	说明
1	一般取 2 倍巷道宽度范围内顶板不同岩层层数与厚度 (m)	由邻近钻孔柱状图和已采工作面资料确定
2	各层节理裂隙间距 D_1 (m)	指沿结构面法线方向上的平均间距, 在巷道内或类似条件巷道内测取
3	岩层的分层厚度 D_2 (m)	指分层厚度的平均值
4	岩石的单向抗压强度 σ_α (MPa)	在井下直接测取, 或利用岩样测定
5	煤层厚度 h_c (m)	指被巷道切割的煤层厚度
6	煤层倾角 α ($^\circ$)	由工作面地质说明书给出, 或在井下直接量取
7	煤层的单向抗压强度 σ_c (MPa)	在井下直接测取, 或利用煤样测定
8	巷道埋深 H (m)	地表到巷道的垂直距离
9	原岩应力大小与方向	井下实测
10	再生应力大小和方向	安装再生应力传感器进行实测
11	地质构造情况描述	工作面地质说明书
12	水文情况描述	工作面地质说明书
13	煤柱宽度 X (m)	煤柱的实际宽度
14	锚杆在顶板中锚固性能 P_r (kN)	现场短锚固拉拔试验
15	锚杆在煤层中锚固性能 P_r (kN)	现场短锚固拉拔试验
16	巷道几何形状与尺寸	宜选用的几何形状是矩形、梯形

是煤巷锚杆支护设计的基础性工作。支护设计所需的地应力参数必须通过现场实测获得。

第 17 条 各矿应根据井田及采区划分特点合理安排地应力

和围岩力学参数的测试。原则上每个采区应进行原岩应力实测，测点布置要有代表性，以使实测结果能够最大程度地反映采区和井田的实际情况。在此基础上绘制矿井地应力分布图。

第 18 条 优先采用钻孔应力解除法进行原岩应力和典型沿空巷道围岩次生应力分布测试。

第 19 条 巷道支护设计所需的岩石力学参数，包括单轴抗压强度、层面力学特性、岩石变形模量、水分含量、富含粘土质岩层的潮湿敏感性等均应通过现场采取岩样进行测试。

第 20 条 围岩力学性质测试的岩样采取、包装、测试项目、测试方法等需满足煤巷锚杆支护设计的要求（附录 A）。

第 21 条 短锚固拉拔试验是锚杆支护的常规实测项目（测试方法见附录 B），用于评价巷道围岩的可锚性，判断支护系统的性能。短锚固拉拔试验应在施工现场或井下相似围岩中进行，每次不少于 3 根锚杆。

第 22 条 煤巷锚杆支护的适用性取决于锚杆在围岩中的短锚固拉拔试验结果。短锚固拉拔力 $\leq 50\text{kN}$ 时，原则上不宜采用锚杆支护。

第 23 条 煤巷围岩稳定性分类按巷道类别划分（表 2）。

表 2 兖州矿区煤巷围岩稳定性分类

围岩稳定性类别	稳定程度	巷 道 类 型
I	稳 定	沿煤层顶板掘进的非沿空巷道（包括开拓、准备、回采巷道）
II	中等稳定	沿煤层顶板掘进的沿空巷道，煤体强度 $>20\text{MPa}$ 的非沿空全煤巷道
III	不稳定	煤体强度 $>20\text{MPa}$ 的综放工作面沿空巷道， $\leq 20\text{MPa}$ 的综放工作面巷道及其它留顶煤巷道
IV	极不稳定	煤巷特殊地点

注：同一巷道可根据围岩的变化情况分为若干类，并采取相应的支护对策。

第四章 锚杆支护设计

第 24 条 为减小水平应力对巷道支护的影响，采区设计时应尽可能使巷道的布置方向与最大水平应力方向平行。

第 25 条 巷道应采用矩形或梯形断面，特殊条件下也可采用拱形或微拱形断面。巷道设计断面在满足通风、运输、行人等要求的前提下，其高度和宽度可预留 200mm，以适应围岩变形。

第 26 条 锚杆支护设计应采用以实测为基础的动态反馈设计法。设计过程包括地质力学评估——初始设计——监测与信息反馈——修改设计四个步骤。

第 27 条 当地质力学评估结果表明待施工巷道可采用锚杆支护时，可进行锚杆支护初始设计。

第 28 条 初始设计可按以下方法进行：

(1) 计算机数值模拟法。其基本步骤为：

- ① 利用地质力学评估过程中获得的资料建立地质力学模型；
- ② 利用地质力学模型分析巷道围岩的变形失稳模式；
- ③ 利用地质力学模型对各种可行的支护方案进行支护效果分析比较，优选出最佳的方案作为初始设计；
- ④ 分析确定顶板离层临界值。

(2) 工程类比法。当地质力学评估表明待施工巷道与已经过验证的锚杆支护巷道在地质条件、围岩力学性质、地应力和其它影响锚杆支护因素基本相同的情况下，巷道初始设计可参照进行。另外，可根据围岩稳定性分类，在表 3 推荐的锚杆支护形式和支护参数范围内，选择最合理的方案作为初始设计。根据本矿实际或经过验证的锚杆支护巷道的顶板离层情况确定顶板离层临界值，但最大临界值不能超过巷道设计高度的 5%。

第 29 条 锚杆支护初始设计作为掘进工作面作业规程的组

表3 煤巷锚杆支护形式与主要支护参数的选择

巷道围岩类别	巷道围岩稳定状况	基本支护形式		支护参数				
				杆体强度级别	杆体直径 (mm)	设计锚固力不 小于(kN)	锚杆长度 (mm)	间排距 (mm)
I	稳定	顶帮	全锚; 锚网	KMG500	22	150	2200~2400	800~1100
		顶帮	端锚; 锚网	KMG400	20	100	1800~2200	
		顶帮	全锚; 锚网+钢带 加长; 锚网; 锚网	KMG500	22	150	2200~2400	
II	中等稳定	顶帮	全锚; 锚网+钢带	KMG500	22	150	2200~2400	700~1000
		顶帮	端锚; 锚网	KMG400	20~22	100~120	1800~2000	
		顶帮	全锚; 锚网+钢带	KMG500	22	150	2200~2400	
		顶帮	加长锚; 锚网+梯	KMG400	20~22	100~120	1800~2000	
		顶帮	全锚; 锚网+钢带+锚索	KMG600	22	180	2200~2400	
		顶帮	全锚; 锚网+钢梯	KMG500	20~22	120~150	2000~2200	
III	不稳定	顶帮	全锚; 锚网+钢带	KMG500	22	150	2200~2400	700~1000
		顶帮	加长锚; 锚网+钢梯	KMG400	20~22	100~120	1800~2000	
		顶帮	全锚; 锚网+钢带+锚索	KMG500	22	150	2200~2400	
		顶帮	全锚; 锚网+钢梯	KMG400	20~22	100~120	1800~2000	
		顶帮	全锚; 锚网+钢带+锚索	KMG600	20~24	180~210	2400~2600	
		顶帮	全锚; 锚网+钢梯	KMG500	20~22	120~150	2000~2200	
IV	极不稳定	顶帮	全锚; 锚网+钢带+锚索	KMG500	22	150	2200~2400	700~900
		顶帮	全锚; 锚网+钢梯	KMG400	20~22	100~120	1800~2000	
		顶帮	全锚; 锚网+钢带+锚索	KMG600	22~24	180~210	2200~2400	
		顶帮	全锚; 锚网+钢梯	KMG500	20~22	120~150	1800~2000	
		顶帮	全锚; 锚网+钢带+锚索	KMG700	22~24	210~250	2400~2600	
		顶帮	全锚; 锚网+钢梯	KMG600	22	180	2000~2200	

注:上表不包括由于围岩地质条件变化而采取的加固支护措施。

成部分和工程质量管理依据，经矿掘进副总工程师主持审查，完成审批程序后生效。初始设计必须包括以下内容：

- (1) 巷道名称、位置、用途以及巷道设计断面；
- (2) 锚杆支护布置图；
- (3) 锚杆几何参数（长度、直径），力学参数（强度、延伸率）；
- (4) 锚杆布置参数（间排距、角度）；
- (5) 锚杆锚固参数（孔径、锚固长度）；
- (6) 锚杆预紧力矩（或预紧力）、设计锚固力；
- (7) 钢带形式、强度、规格；
- (8) 金属网的形式、规格；
- (9) 支护材料消耗；
- (10) 施工工艺方法；
- (11) 相关安全技术措施：临时支护、空顶距；
- (12) 验证初始设计的观测与监测方案；
- (13) 基于初始设计的补强加固措施；
- (14) 巷道受采动影响时预计可能出现的问题，以及应采取的相应措施。

第30条 按初始支护设计施工的巷道应及时进行综合监测，并将监测结果用于验证或修改初始设计。当地质条件发生较大变化时，须依据工程监测结果和现场实际修改支护设计。

第31条 煤巷特殊地点的巷道断面以满足设备运输及安装、通风、行人等基本使用要求为限，并进行专门支护设计和制定特殊安全技术措施。采用锚索进行补强加固时，优先选用不小于 $\Phi 18$ 的锚索。

第32条 沿空掘进巷道顶板必须采用锚网、钢带（或钢梯）以及锚索联合支护。锚索的排距不得超过3m。

第33条 交岔点及硐室设计要充分考虑到邻近巷道的平面及空间位置关系，简化巷道布置系统，减少由于巷道布置及施工而造成围岩应力集中对巷道及硐室产生的破坏。

第34条 锚杆支护设计必须采用符合兖矿集团有限公司企业标准,并按规定取得《煤矿矿用产品安全标志证书》的支护材料。

第35条 钻孔直径、锚杆直径和树脂药卷直径要合理匹配。钻孔直径与锚杆杆体直径之差为4~8mm,钻孔直径与树脂药卷直径之差为3~5mm。锚杆的锚固长度按下式估算:

$$L_0 = L D_1^2 / (D^2 - D_2^2)$$

式中 L ——树脂卷长度, mm;

L_0 ——锚固长度, mm;

D ——钻孔直径, mm;

D_1 ——树脂卷直径, mm;

D_2 ——锚杆内径, mm。

第36条 煤巷顶板支护必须采用全长锚固。锚杆设计锚固力不小于150kN,长度不小于2200mm,杆体应选用 $\Phi 22$ 、KMG500及以上锚杆钢。其它类型的锚固方式如机械摩擦式锚固可作为辅助支护手段。

第37条 帮锚杆设计锚固力不小于100kN,杆体应选用 $\Phi 20$ 、KMG400及以上锚杆钢。回采巷道靠工作面一侧可采用可切割锚杆或可拆卸锚杆。

第38条 矩形或梯形断面巷道,顶板两肩部必须布置与水平方向成 75° 的斜向锚杆,锚杆应与钢带(或钢筋梯)连接。

第39条 煤巷锚杆支护的补强加固措施应优先采用锚索。锚索设计锚固力不小于180kN,设计长度应确保锚固到稳定岩层中的长度不小于1.0m。

表4 锚杆支护参数系列

项 目	系 列					
锚杆长度 (m)	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	
杆体直径 (mm)	20	22	24			
锚杆排距 (m)	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2
锚杆间距 (m)	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2

第 40 条 为便于现场管理、技术管理、质量管理以及支护材料加工，锚杆长度、直径、间排距应符合表 4 的规定。

第五章 锚杆支护材料

第 41 条 兖矿集团有限公司各矿所用锚杆支护材料（指锚杆支护原材料及其加工制成的支护产品），必须符合《兖矿集团有限公司煤巷锚杆支护材料企业标准》（以下简称“企业标准”）的有关规定（附件）。

第 42 条 兖矿集团有限公司所属从事支护材料生产及加工的单位，必须按企业标准进行支护材料的生产和加工。外购材料及产品必须满足企业标准的技术要求。

第 43 条 锚杆支护材料必须由兖矿集团有限公司物资管理部门统一采购。同类同级产品要进行比价采购。

第 44 条 兖矿集团有限公司材料试验中心会同矿职能部门对支护材料每季度抽样检验一次。检验结果分别报送被检单位、兖矿集团指定职能部门并存档备查。

第 45 条 兖州煤业股份有限公司每季度对支护材料产品质量检验结果进行通报。各矿不得购买或使用未经检测或检测不合格的支护材料。

第 46 条 各矿应建立专门的支护材料仓库，不得露天存放。树脂锚固剂必须存放在干燥、无阳光直射的库房内，并且要远离热源。一般要求库内温度为 4~25℃。

第 47 条 锚杆支护材料的仓库管理人员必须对每一批到货产品的名称、规格、数量、生产日期、到货时间、生产厂家、检验报告、产品合格证、煤矿矿用产品安全标志证书发放情况等建册登记，以便鉴别生产厂家和进行质量跟踪。

第 48 条 用于试验研究的新型支护材料和小批量的特种支

护材料，试验前试验单位必须将“工业性试验证”和产品技术资料报送兖州煤业股份有限公司业务主管部门审查，经批准后可在规定的试验地点使用。经技术鉴定（评议）或产品鉴定（评议）以后，方可扩大到试验地点以外的现场使用。经鉴定（评议）后的定型产品纳入企业标准管理范围。

第 49 条 树脂锚杆杆体必须使用单向左旋无纵筋螺纹钢，杆体表面形状必须保证杆体与树脂锚固剂之间产生良好的载荷传递效果（采用井下或地面短锚固试验确认）。

第 50 条 锚杆杆体的加工应采用等强加工工艺，尾部螺纹段承载力不低于杆体破断力的 90%。非等强锚杆必须以锚杆承载力最低处作为设计依据。

第 51 条 对端锚锚杆、连接式锚杆、机械式锚杆进行检测时，应对包括机械锚头、连接套、螺纹段在内的整个杆体长度进行检测，取最低破断力作为设计依据。

第 52 条 锚杆托盘应优先选用拱形托盘。其中心孔壁应加工成球面形，以利与球面螺母相配套。任何形式的托盘，支承抗压强度应与锚杆设计锚固力相匹配。

第 53 条 配套螺母应选用可实现快速安装的扭矩螺母。采用与杆体强度相匹配的球头螺母、平头螺母（剪切销式、阻尼帽式、压片式等）或其它形式的螺母。

第 54 条 应优先选用梯型钢带。钢带与托盘的组合抗穿透强度应与锚杆设计锚固力相匹配。

第 55 条 应优先选用菱形金属网。也可选用符合相应技术标准的经纬金属网及其它材料和形式的网。