

恢复开滦煤矿 设计会战专题总结选编 (三)

恢复开滦煤矿 设计会战专题总结选编

(三)

建筑物和构筑物加固

煤炭工业部设计管理局

一九八〇年

内 容 简 介

《恢复开滦煤矿设计会战专题总结选编》共四册。本册为第(三册)。主要是总结开滦煤矿各类建(构)筑物的震害加固措施,以生产建筑为主、民用房屋为辅,并按建(构)筑物的类别分列为六章。第一章是生产系统构筑物,包括钢筋混凝土井塔、井架、钢筋混凝土方形煤仓、皮带输送机走廊等;第二章是钢筋混凝土框架厂房,包括选煤厂主厂房、井口房、选矸楼等;第三章是单层钢筋混凝土排架厂房,包括机电修配厂、机车库等;第四章是单层砖石工业厂房,包括绞车房、变电所、风机房、矿井机修厂、材料库棚等;第五章是池塔构筑物,包括煤泥沉淀池、煤泥沉淀塔、水塔、烟囱等;第六章是多层砖石房屋,包括办公楼、宿舍等。这些加固后的建(构)筑物在陆续投入生产后,已经受了多次余震的考验。本选编由煤炭工业部设计管理局主编,重庆、山西、邯郸、武汉、兖州、西安煤矿设计研究院和选煤设计研究院参加了有关本册各章的编写工作。

恢复开滦煤矿设计会战专题总结选编(三)

煤炭工业部设计管理局主编
北京德胜门外后九条

*

煤炭工业出版社印刷厂印刷

*

开本: $787 \times 1092^{1/16}$ 印数: 1~5000
印张: $7^{1/4}$ 字数: 168,500

1980年10月印刷出版

编制说明

一、本图集总结了开滦矿区各类建（构）筑物的震后修复加固经验，主要用节点构造图的形式加以表达。如何做好抗震修复加固设计，提高建（构）筑物抗震能力？在工程中应首先按抗震鉴定标准确定各建（构）筑物鉴定加固设计烈度，再进行全面检查，如：原建（构）筑物是否经过抗震设计、施工质量优劣、震害部位（包括地基基础）等，拟定全面加固设计方案，以满足抗震的要求，特别是保障人民生命财产的安全。

二、1976年7月28日唐山发生7.8级强烈地震，影响开滦矿区地震烈度为：唐山矿11度；马家沟矿10度；荆各庄矿、林西矿、赵各庄矿、唐家庄矿、吕家坨矿、范各庄矿均为9度；唐家庄矿徐家楼新井为8度。震后修复加固时有关部门尚未定出开滦矿区基本烈度，在具体工程中，根据各矿震害程度的不同，少数矿采用的加固设计烈度为9度；多数矿采用的加固设计烈度为8度，作为抗震鉴定及加固设计的依据。此次恢复开滦煤矿设计会战工程的加固实践，绝大多数为对遭受强烈地震后严重破坏的建（构）筑物的进行修复，其经验主要适用于高烈度区工程的震后加固。对于其他情况需做工程加固时，应进行全面检查，明确需要加固的内容，根据具体情况确定加固内容。本图集可供制定加固设计方案时参考。

三、关于修复加固设计的原则是：能修复加固的建（构）筑物，一律要进行修复加固，不能拆除重建。因此，建（构）筑物的主体结构尚未丧失承载能力或未失稳者，都进行加固。在实践中如有的井架倾斜480毫米；有的皮带运输机走廊最大偏斜达860毫米；有的多层砖房倾斜200毫米等都采用了不同的修复加固措施，使之恢复用于生产。

四、震后修复加固设计中，对原建（构）筑物应尽量做到恢复结构在弹性阶段的工作能力；增强各构件之间的连接，从而加强建（构）筑物的整体抗震能力；弥补砖石结构房屋材质脆、延性差的弱点；提高房屋在地震荷载作用下的整体空间工作能力。

加固后，若某些部位有可能改变原结构的受力状况时，应作必要的验算。

加固后，增加的结构重量较大时，应对加固后房屋的基础进行验算。

加固后房屋的重量与刚度应能均匀对称，使结构的刚度中心与质量中心尽量接近。

五、本图集总结的加固措施，绝大多数经受了多次余震考验，未出现新的震害现象，对个别加固欠妥者，也在有关的地方予以说明。

六、由于震害重、恢复急，需加固的工程量面广，又缺少震后加固的经验，带来了一些在材料用量上的不一致。因此，在编制本图集时，采用了综合表达的方式。对一些加固截面或材料用量多数取其实际加固时的下限，或采用不定值等形式表达。

七、当用型钢加固时：

1. 结构材料和连接材料应符合现行规范的要求。

2. 加固用型钢的截面，除注明者外，均按计算决定。

3. 加固前，应将原构件表面处理平整，使其与加固用的型钢件间能紧密接触；并用夹具夹紧型钢件后再施焊，保证型钢件与原构件贴紧共同工作。

4. 用型钢件加固砖砌体时,要用座浆法,在砌体与型钢间垫1:2水泥砂浆,使型钢与砌体紧密接触。

5. 凡用螺栓连接的构件,当螺栓拧紧后需与垫板点焊时,图中均用周围焊缝符号表示。

6. 型钢需要接长时,按标准接头制作。除图中注明者外,均为6毫米厚满焊。

7. 加固用的型钢件不需外露时,可外包铅丝网一层(12号铅丝编制,网格30毫米),抹1:2水泥砂浆厚30毫米;当型钢件外露时,均用红丹打底刷调和漆两道。

8. 型钢加固时,施工质量必须符合《钢结构工程施工及验收规范》的要求。

八、当用钢筋混凝土加固时:

1. 钢筋采用Ⅰ级钢(ϕ)或Ⅱ级钢(Φ)。

2. 混凝土标号:除比原构件的混凝土标号提高一级外,一般基础用150号混凝土、其余均用200号混凝土。混凝土配合比必须严格掌握,保证达到设计标号,有条件时应优先采用机械搅拌及机械振捣,当采用人工搅拌时,必须搅拌均匀,且不应采用干缩量大的水泥搅拌混凝土。钢筋网混凝土加固墙体时,宜采用喷射混凝土。

3. 加固前,应根据具体情况,对原结构进行临时支护,以保证安全。

4. 加固前,应将原砖砌体或混凝土构件的表面凿毛,清除原构件上的碎块或浮石,并冲洗干净保持其表面湿润。施工前,应先刷纯水泥浆一道,再浇筑混凝土。

5. 若原构件中受震弯曲的钢筋需要切断时,应换以等强度的钢筋,并用焊接连接;有的弯曲钢筋切断会引起危险者,应尽量保留不必切割。

6. 钢筋搭接长度:绑扎时,对池、塔、烟囱和圈梁为40d,一般工程为35d;焊接时,单面焊10d、双面焊5d,d为受力钢筋直径。

7. 连接短筋:新增柱的角筋及有关纵筋应与原柱的角筋及有关纵筋用连接短筋 $\Phi 12@500\sim 800$ 焊接,其余纵筋可酌情处理;新增梁的受力筋伸入柱内均弯 90° 直钩与原柱纵筋用连接短筋 $\Phi 20$ 或扁钢焊接。

8. 钢筋混凝土加固时,施工质量必须符合《钢筋混凝土工程施工及验收规范》的要求。

九、当用砖砌体加固时:

1. 新砌体用75号砖50号水泥砂浆砌筑,但塔类构筑物应用100号砖50号水泥砂浆砌筑。

2. 应尽量减少对原砖砌体的挖、凿或拆除工作。对危险建筑必须有安全措施。有的墙体虽破坏严重,但不宜全面拆除或大面积拆除后再重新砌墙,应用局部小面积补砌或用钢筋网喷射混凝土加固墙体。当必须拆除重砌时,为使房屋其他部位不致坍塌,在有关部位设数道封闭的钢筋箍,将破碎、外闪的墙体约束住,作为临时加固。在承重山墙局部拆除时,必须首先设支撑,使楼、屋盖荷载脱离待拆的墙体,传到支撑上,然后沿墙体裂缝逐一分解成小块拆除,不应在缺少可靠支撑系统时整片外推。

3. 砖砌体加固时,施工质量必须符合《砌体工程施工及验收规范》的要求。

十、当钢筋、螺栓和型钢须要穿过钢筋混凝土构件、混凝土或砖砌体时,一般采用煤电钻钻孔,待安装后用1:2水泥砂浆灌填密实;对于较大的孔洞,可先用煤电钻密排钻孔,再用手工修凿成型。

十一、图中标高以米计,尺寸以毫米计。

目 录

第一章 生产系统构筑物	1
一、钢筋混凝土井塔	3
图 1-1 井塔	3
图 1-2 井塔外包钢筋混凝土围套加固	3
图 1-3 锚杆详图	3
二、井 架	4
图 1-4 钢井架	4
图 1-5 立架节点加固	4
图 1-6 斜架基础加固之一	5
图 1-7 斜架基础加固之二	5
图 1-8 钢筋混凝土井架加固	6
三、钢筋混凝土方形煤仓	7
图 1-9 方形煤仓	7
图 1-10 仓壁上柱头节点加固	8
图 1-11 仓壁柱局部加固	8
图 1-12 仓壁下柱头节点加固	9
图 1-13 仓下柱加固之一	10
图 1-14 仓下柱加固之二	11
图 1-15 仓壁加固	11
四、皮带输送机走廊	12
图 1-16 皮带输送机走廊	12
(一) 走廊上部结构	12
图 1-17 纵墙钢筋混凝土附壁柱加固	12
图 1-18 纵墙型钢柱加固之一	13
图 1-19 纵墙型钢柱加固之二	13
图 1-20 纵墙型钢柱加固之三	14
图 1-21 纵墙木支柱加固	14
图 1-22 增设支撑布置图	15
图 1-23 增设钢筋混凝土构造柱布置图	15
(二) 走廊下部支承结构	16
图 1-24 纵梁外包钢筋混凝土围套加固	16
图 1-25 纵梁用砖墙和托梁支承加固	16
图 1-26 梁柱节点加固	17
图 1-27 柱头节点加固	17
图 1-28 增设横梁加固	18
图 1-29 型钢支架增设斜杆加固	18
(三) 牛 腿	19

图 1-30	牛腿加固之一	19
图 1-31	牛腿加固之二	19
图 1-32	牛腿加固之三	19
图 1-33	牛腿加固之四	19
图 1-34	牛腿加固之五 (钢支托平面布置)	20
第二章 钢筋混凝土框架厂房		21
一、基础		22
图 2-1	基础加固之一	22
图 2-2	基础加固之二	22
图 2-3	基础加固之三	23
图 2-4	基础加固之四	23
图 2-5	基础加固之五	23
二、柱		24
图 2-6	柱加固之一	24
图 2-7	柱加固之二	24
图 2-8	柱加固之三	24
图 2-9	柱加固之四	25
图 2-10	柱加固之五	25
图 2-11	柱加固之六	26
图 2-12	增设支架柱	26
图 2-13	变截面柱加固	27
图 2-14	型钢加固柱之一	28
图 2-15	型钢加固柱之二	28
图 2-16	型钢加固柱之三	28
三、梁		29
图 2-17	次梁加固之一	29
图 2-18	次梁加固之二	29
图 2-19	次梁加固之三	29
图 2-20	次梁加固之四	29
图 2-21	主梁加固之一	30
图 2-22	主梁加固之二	30
图 2-23	主梁加固之三	31
图 2-24	主梁加固之四	31
图 2-25	主梁加固之五	32
图 2-26	主梁加固之六	32
图 2-27	主梁加固之七	32
图 2-28	主梁加固之八	33
图 2-29	主梁加固之九	33
图 2-30	主梁加固之十	33
四、框架梁柱节点		34
图 2-31	框架梁柱节点加固之一	34
图 2-32	框架梁柱节点加固之二	35
图 2-33	框架梁柱节点加固之三	36

图 2-34 框架梁柱节点加固之四	37
图 2-35 框架梁柱节点加固之五	37
图 2-36 框架梁柱节点加固之六	37
图 2-37 框架梁柱节点加固之七	38
图 2-38 框架梁柱节点加固之八	38
图 2-39 框架梁柱节点加固之九	38
图 2-40 框架梁柱节点加固之十	39
图 2-41 框架梁柱节点加固之十一	39
五、增设剪力墙	40
图 2-42 增设剪力墙	40
六、增设钢支撑和门架	41
图 2-43 纵向框架柱间钢支撑加固	41
图 2-44 横向框架钢门架加固	41
第三章 单层钢筋混凝土排架厂房	42
一、基础	43
图 3-1 杯形基础加固之一	43
图 3-2 杯形基础加固之二	43
图 3-3 杯形基础加固之三	43
图 3-4 杯形基础加固之四	43
二、柱和牛腿	44
图 3-5 矩 (I) 形柱加固之一	44
图 3-6 矩 (I) 形柱加固之二	44
图 3-7 矩 (I) 形柱加固之三	44
图 3-8 双肢平腹杆柱加固之一	45
图 3-9 双肢平腹杆柱加固之二	45
图 3-10 双肢平腹杆柱加固之三	45
图 3-11 上柱和牛腿加固之一	46
图 3-12 上柱和牛腿加固之二	46
图 3-13 上柱加固之一	47
图 3-14 上柱加固之二	47
三、柱间支撑	48
图 3-15 上柱支撑节点加固之一	48
图 3-16 上柱支撑节点加固之二	48
图 3-17 下柱支撑节点加固之一	48
图 3-18 下柱支撑节点加固之二	49
图 3-19 下柱支撑节点加固之三	49
图 3-20 下柱支撑节点加固之四	49
四、增设柱间支撑	50
图 3-21 增设上下柱间支撑	50
图 3-22 增设上柱支撑	50
五、钢筋混凝土屋架	51
图 3-23 钢筋混凝土折线形屋架坡度改造	51
图 3-24 折线形屋架上弦加固	52

图 3-25 梯形屋架上弦端节间加固之一	52
图 3-26 梯形屋架上弦端节间加固之二	52
图 3-27 梯形屋架端立杆加固	52
六、屋面板与屋架(梁)的连接	53
图 3-28 屋面板支承长度不足加固	53
图 3-29 屋架(梁)端头屋面板与屋架(梁)连接加固	53
图 3-30 屋面板四角加钢板套加固	53
七、屋盖支撑	54
图 3-31 屋架端部水平支撑连接加固	54
图 3-32 屋架中间节点水平支撑连接加固	54
图 3-33 增设屋盖支撑	55
八、天窗架立柱	56
图 3-34 天窗架立柱加固之一	56
图 3-35 天窗架立柱加固之二	56
九、围护砖墙的拉结	57
图 3-36 墙与柱拉结加固之一	57
图 3-37 墙与柱拉结加固之二	57
图 3-38 墙与柱拉结加固之三	57
图 3-39 墙与角柱拉结加固	58
图 3-40 纵墙顶部新增圈梁与屋盖拉结	58
图 3-41 增设圈梁	58
图 3-42 山墙顶部与屋盖拉结	58

第四章 单层砖石工业厂房 59

一、砖 柱	60
图 4-1 砖柱加固之一	60
图 4-2 砖柱加固之二	60
二、砖壁柱	61
图 4-3 砖壁柱加固之一	61
图 4-4 砖壁柱加固之二	61
图 4-5 砖壁柱加固之三	61
图 4-6 砖壁柱加固之四	62
图 4-7 砖壁柱加固之五	62
图 4-8 砖壁柱加固之六	62
图 4-9 砖壁柱加固之七	62
图 4-10 砖壁柱及吊车柱加固之一	63
图 4-11 砖壁柱及吊车柱加固之二	63
三、砖 墙	64
图 4-12 砖墙设附壁柱加固之一	64
图 4-13 砖墙设附壁柱加固之二	64
图 4-14 砖墙设附壁柱加固之三	64
图 4-15 砖墙设附壁柱加固之四	64
图 4-16 砖墙设附壁柱加固之五	65
图 4-17 纵横墙交接处设附壁柱加固之一	65

图 4-18 纵横墙交接处设附壁柱加固之二	65
图 4-19 增设砖横墙	66
图 4-20 拐角墙加固	66
图 4-21 墙体加固之一	67
图 4-22 墙体加固之二	67
图 4-23 窗间墙加固之一	67
图 4-24 窗间墙加固之二	68
图 4-25 山墙加固	69
四、圈梁、钢拉杆	70
图 4-26 墙体增设圈梁加固之一	70
图 4-27 墙体增设圈梁加固之二	70
图 4-28 圈梁拐角加筋	70
图 4-29 墙顶增设的圈梁间加钢拉杆	71
图 4-30 附壁柱顶间加钢拉杆	71
图 4-31 附壁柱加钢拉杆	71
五、门窗过梁	72
图 4-32 砖平拱过梁加固之一	72
图 4-33 砖平拱过梁加固之二	72
图 4-34 新增过梁	72
图 4-35 大门洞加固	72
六、屋 盖	73
图 4-36 木屋架支座加固之一	73
图 4-37 木屋架支座加固之二	73
图 4-38 木屋架支座加固之三	73
图 4-39 木屋架上弦增设横向支撑节点	73
图 4-40 木屋架下弦增设水平系杆	73
七、钢筋混凝土屋面梁	74
图 4-41 屋面梁加固之一	74
图 4-42 屋面梁加固之二	74
图 4-43 新砌女儿墙加强措施	74
第五章 池塔构筑物	75
一、煤泥沉淀池	76
图 5-1 煤泥沉淀池加固之一 (平面布置)	76
图 5-2 煤泥沉淀池加固之二 (平面布置)	77
二、煤泥沉淀塔	78
图 5-3 煤泥沉淀塔加固之一	78
图 5-4 煤泥沉淀塔加固之二	79
图 5-5 煤泥沉淀塔加固之三	80
三、水 塔	81
图 5-6 钢筋混凝土水塔筒身加固	81
图 5-7 砖水塔筒身扁钢加固	82
图 5-8 砖水塔筒身喷射混凝土加固	83
四、烟 囱	84

图 5-9	砖烟囱扁钢加固	84
图 5-10	砖烟囱喷射混凝土加固	85
图 5-11	砖烟囱钢帽加固之一	86
图 5-12	砖烟囱钢帽加固之二	87
第六章	多层砖石房屋	88
一、组合柱		89
图 6-1	外墙设组合柱加固	89
图 6-2	内墙设组合柱加固	89
图 6-3	组合柱底端在混凝土墙体上的锚固	89
图 6-4	组合柱与原梁连接	89
图 6-5	拐角墙设组合柱加固	90
图 6-6	纵、横墙交接处设组合柱加固	90
图 6-7	门厅墙设组合柱加固之一	90
图 6-8	门厅墙设组合柱加固之二	90
图 6-9	砖墙设组合柱加固	90
二、附壁柱		91
图 6-10	外墙设附壁柱加固	91
图 6-11	内墙设附壁柱加固	91
图 6-12	沉降缝处砖墙设附壁柱加固	91
三、钢筋网混凝土墙		92
图 6-13	砖墙加固之一	92
图 6-14	砖墙加固之二	92
图 6-15	砖墙加固之三	92
图 6-16	砖墙加固之四	92
图 6-17	砖墙加固之五	92
图 6-18	砖墙加固之六	92
图 6-19	钢筋网布置之一(钢筋不穿过楼板)	93
图 6-20	钢筋网布置之二(钢筋穿过楼板)	93
图 6-21	钢筋网布置之三	93
四、墙体		94
图 6-22	墙体水平裂缝加固	94
图 6-23	墙体斜裂缝加固之一	94
图 6-24	墙体斜裂缝加固之二	95
图 6-25	墙体斜裂缝加固之三	95
图 6-26	墙体斜裂缝加固之四	95
图 6-27	墙体斜裂缝加固之五	95
五、钢拉杆		96
图 6-28	钢拉杆与纵横墙组合柱的连接	96
图 6-29	钢拉杆与拐角墙组合柱的连接	96
图 6-30	钢拉杆与外墙附壁柱的连接	96
图 6-31	钢拉杆与内墙附壁柱的连接	96
图 6-32	钢拉杆与拐角墙包角角钢的连接	97
图 6-33	钢拉杆与圈梁的连接	97

图 6-34 钢拉杆与山墙和内横墙的连接	97
六、墙体连接	98
图 6-35 新增圈梁与墙体的连接之一	98
图 6-36 新增圈梁与墙体的连接之二	98
图 6-37 新增圈梁与墙体的连接之三	98
图 6-38 增设的横墙与原有纵墙的连接	98
图 6-39 增设的横墙与原有楼层梁的连接	98
七、连系梁	99
图 6-40 内廊处增设连系梁加固之一	99
图 6-41 内廊处增设连系梁加固之二	99
图 6-42 内廊处增设连系梁加固之三	99
八、板	100
图 6-43 预制屋面板与支座的连接加固	100
图 6-44 空心板的加固	100
图 6-45 屋面砖烟囱的加固	100
附录 I 树脂锚杆	101
附录 II 喷射混凝土	102
附录 III 环氧树脂浆	105
附录 IV 环氧树脂砂浆	108

第一章 生产系统构筑物

生产系统构筑物主要总结钢筋混凝土井塔、井架、钢筋混凝土方形煤仓、皮带输送机走廊等特种构筑物的加固措施。凡与钢筋混凝土框架厂房梁、柱加固相同者,可见第二章钢筋混凝土框架厂房加固图,本章内不再重复。对于各类构筑物加固时应注意的几个问题分述如下:

一、钢筋混凝土井塔

钢筋混凝土井塔(以下简称井塔)的体形不论是圆形或是矩形,在底层进出车方向大门洞是塔壁抗震的薄弱环节,也是造成震害的主要因素。因此,井塔下部应做重点加固。当筒壁下部裂缝较多时,采用外壁加钢筋混凝土围套加固,对于新旧混凝土的结合与新加钢筋的锚固应妥善处理。工程实践中采用树脂锚杆作为新旧混凝土之间的拉结和新加钢筋的锚固点,效果较好。

二、井架

钢井架的加固重点是杆件失稳和斜架基础的修复。

1. 钢井架的立架或斜架的柱或腹杆弯折时要调直;杆件弯折无法调直时,可按型钢标准接头进行局部换新,用拼接或接头处理。

2. 弯折严重的杆件,调直时可将在弯曲平面内的型钢翼缘切割后用千斤顶或手动葫芦张拉调直后再补强加固。

3. 经验算凡腹杆长细比 $\lambda > 200$ 的杆件,均应加固或换新,使其 $\lambda \leq 200$ 。

4. 混凝土斜架基础地脚螺栓滑丝、断裂情况较多,加固时应保持其锚固位置的准确性。

5. 砖砌体斜架基础震害重,拆除重建时要加强支护,防止斜架及基础产生位移。

此外,还有一座钢筋混凝土井架与井口房的屋面结构浇筑为一体的联合式建筑,经加固投产使用。对新建矿井的井架不应采用这一结构形式,要按规定用防震缝彼此分开。

三、钢筋混凝土方形煤仓

钢筋混凝土方形煤仓(以下简称方仓)的加固重点是仓壁下柱头及保温楼板层下的框架梁柱节点。

1. 仓壁的上柱头(无内立壁,有梁)及下柱头处出现震害的较多,容易产生裂缝,采

用局部外包钢筋混凝土围套加固或增设拉梁加固。

2. 仓壁及仓壁柱出现震害的很少，有的因施工缝未处理好，产生水平裂缝者，采用局部加固。

3. 仓顶室多数是砖混结构，少数是钢筋混凝土框架结构。当为砖混结构时，加固重点应对其横向刚度进行加强，可参考皮带输送机走廊上部结构加固方案。

4. 仓顶室及保温楼板层的钢筋混凝土框架部分，可见第二章钢筋混凝土框架厂房加固。

四、皮带输送机走廊

皮带输送机走廊（以下简称走廊）加固的原则是对上部结构要尽量减轻重量，加强整体性和稳定性；对下部支承结构要着重提高其刚度、强度和延性，对毗邻建筑物要避免产生碰撞。

（一）走廊上部结构

1. 纵墙倒塌情况较多，当用砖混结构修复时，须沿纵墙增设钢筋混凝土构造柱；当用轻型结构修复时，须增设柱间支撑加强整体刚度。

2. 纵墙出现裂缝时，须沿纵墙增设钢筋混凝土附壁柱或型钢柱加固。

3. 当为双层走廊时，由于砖墙自重大可将上层砖混结构改成轻型结构。

（二）走廊下部支承结构

1. 钢支架刚度弱时，可增设柱间支撑加固。

2. 钢筋混凝土支架横梁出现严重裂缝时，可增设横梁加固。

3. 纵梁（大梁）的支座，特别是设在相邻厂房上的支座一般均宜做加固处理，防止支座破坏时大梁脱落。

4. 走廊大幅度偏斜时，可先张拉扶正再加固。

5. 钢筋混凝土支架多与钢筋混凝土框架同，可见第二章钢筋混凝土框架厂房加固。

五、各类构筑物加固时，应对原结构做必要的清除、打毛、冲洗等准备工作，钢材连接及混凝土、砂浆配合比必须严格掌握，尤其混凝土必须搅拌均匀，确保加固工程质量，使加固部位与原结构真正成为一个整体。

一、钢筋混凝土井塔

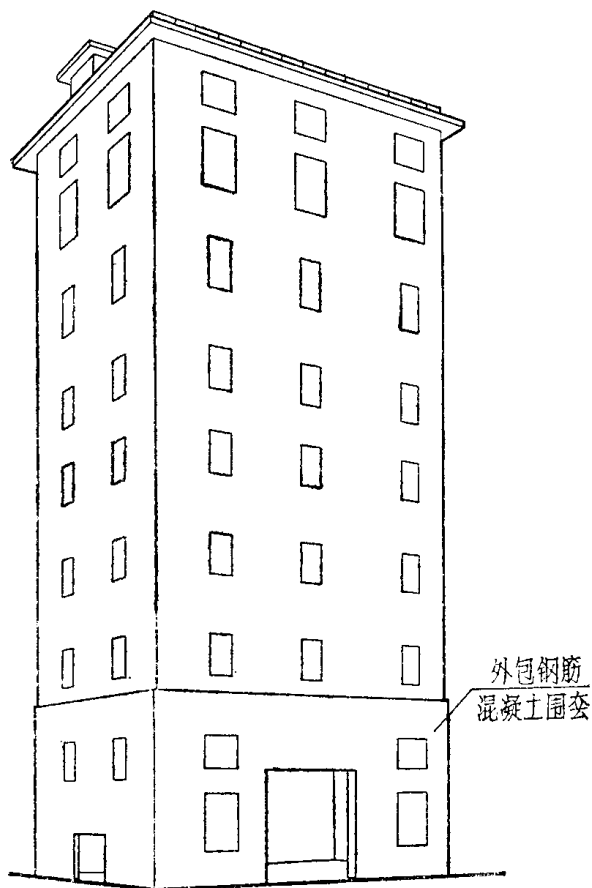


图 1-1 井塔

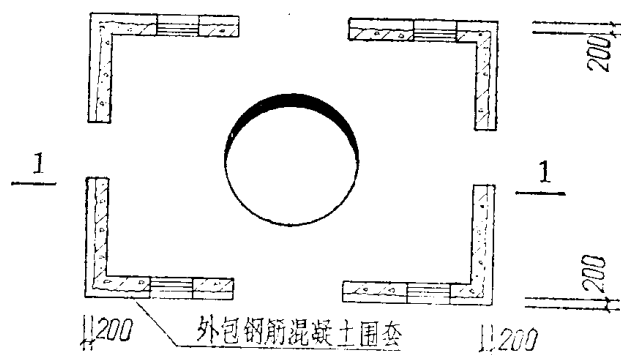
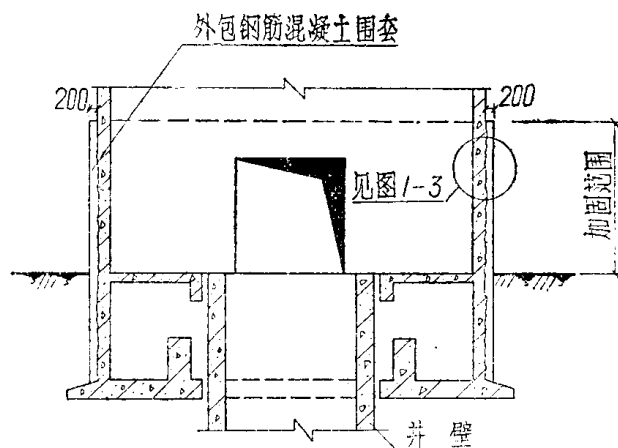


图 1-2 井塔外包钢筋混凝土围套加固



1-1

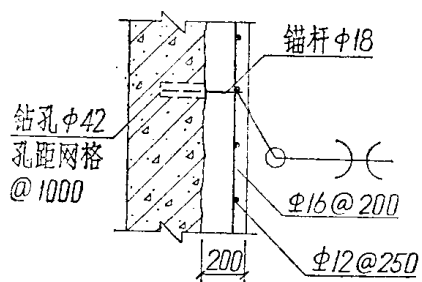


图 1-3 锚杆详图

注:

1. 图 1-2 适用于井塔塔身下部,特别是在大门洞范围内出现水平裂缝和斜裂缝时,在井塔外壁包钢筋混凝土围套加固,加固范围根据裂缝部位确定,一般不小于第一层楼板的高度。新旧混凝土间用 M-1 型树脂锚杆加强拉结。

2. 门、窗洞口四周设置粗钢筋,其截面积不小于被洞口切断的钢筋截面积,并沿洞口周边埋设锚杆与粗钢筋焊接。

二、井 架

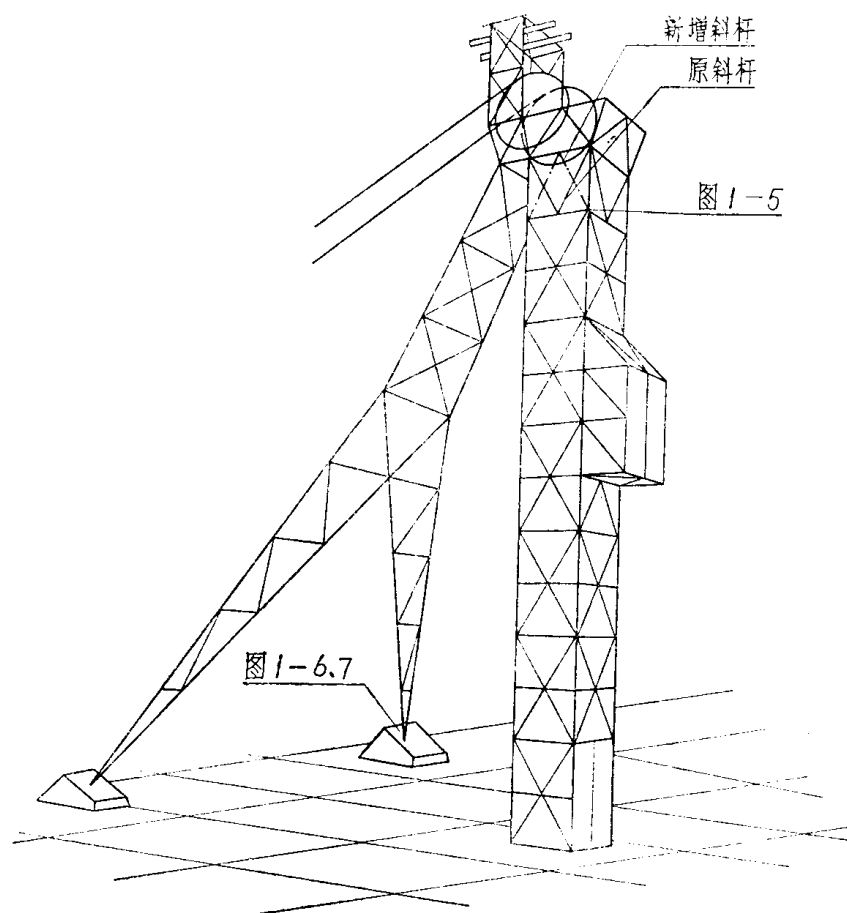


图 1-4 钢井架

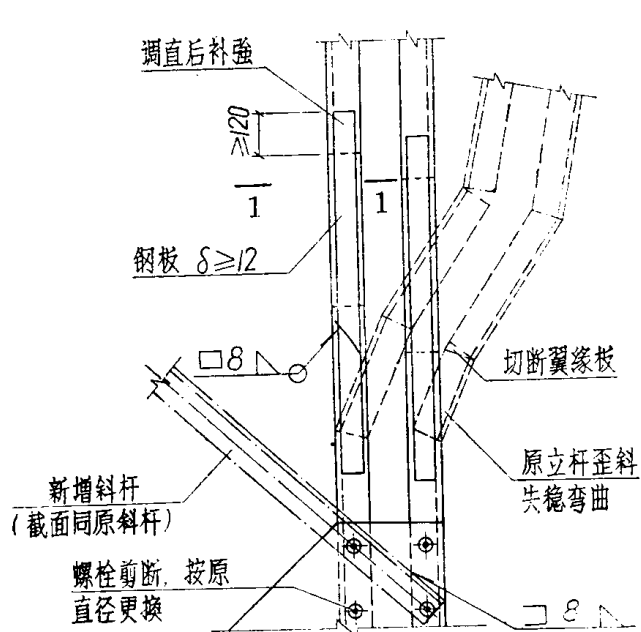
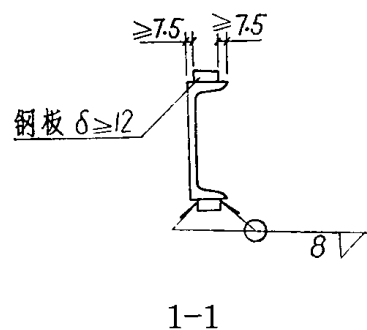


图 1-5 立架节点加固



注:

图 1-5 适用于钢井架杆件失稳弯曲及节间变形时, 采用调直后补强并新增斜杆加固。

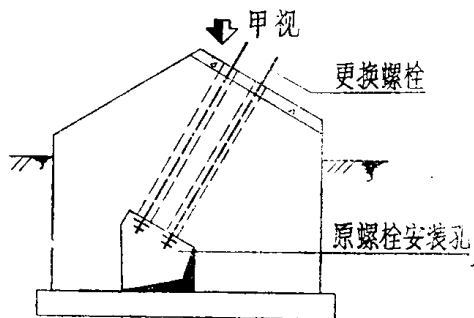


图 1-6 斜架基础加固之一

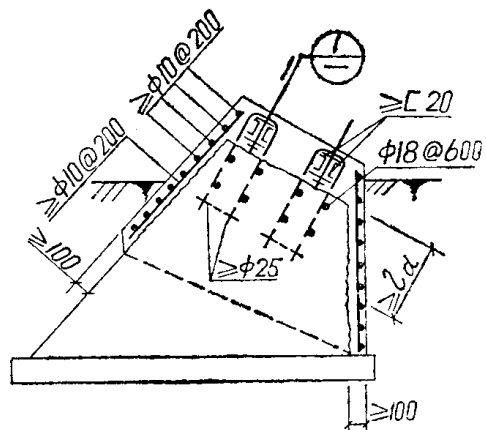
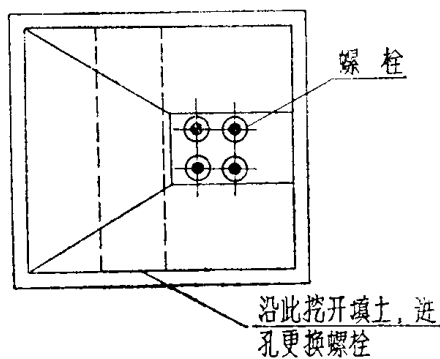
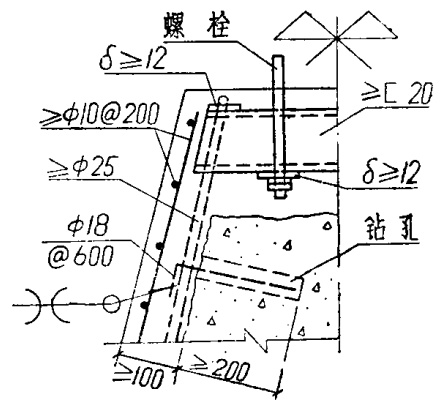


图 1-7 斜架基础加固之二



甲 视



①

注:

1. 图1-6适用于斜架基础的螺栓滑扣或剪断时, 采用更换螺栓的办法修复。
2. 图1-7适用于斜架基础下沉, 螺栓滑扣或剪断时, 采用更换螺栓并在基础上部外包钢筋混凝土围套加固。新旧混凝土之间用锚固短筋加强拉结。
3. 斜架基础震害中常见在其顶部二次浇灌层的混凝土出现酥碎或裂缝, 采用拆除后重新浇筑混凝土修复。