

中华人民共和国行业标准

钢筋焊接网混凝土 结构技术规程

Technical specification for concrete structures
reinforced with welded steel fabric

JGJ 114 2003

J 276 2003

2003 北 京

中华人民共和国行业标准

钢筋焊接网混凝土 结构技术规程

Technical specification for concrete structures
reinforced with welded steel fabric

JGJ 114 2003

条文说明

筑 龙 网

2 0 0 3 北 京

前 言

《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》（JGJ 114—2003），经建设部 2003 年 7 月 11 日以第 161 号公告批准、发布。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文规定，《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》编制组按章、节、条顺序，编制了本规程的条文说明，供使用者参考。在使用中如发现本条文说明有欠妥之处，请将意见函寄（邮编：100013）北京市北三环东路 30 号中国建筑科学研究院结构所《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》管理组。

WWW.ZHULONG.COM

目次

前 言	3
1 总 则	6
2 术语、符号	7
2.1 术 语	7
2.2 符 号	7
3 材 料	8
3.1 钢筋焊接网	8
3.2 混 凝 土	10
4 设 计 计 算	11
4.1 一 般 规 定	11
4.2 正截面承载力计算	11
4.3 斜截面承载力计算	12
4.4 裂缝宽度验算	12
4.5 受弯构件挠度验算	13
5 构 造 规 定	14
5.1 一 般 规 定	14
5.2 板	16
5.3 墙	17
5.4 箍 筋 笼	18
6 施 工	19
6.1 钢筋焊接网的检查验收	19
6.2 钢筋焊接网的安装	19
附录 A 定型钢筋焊接网型号	20
附录 B 桥面铺装钢筋焊接网常用规格表	21
附录 C 箍筋笼的技术要求	22
附录 D 钢筋焊接网的外观质量要求、	23

几何尺寸和钢筋直径的允许偏差 23

附录 E 钢筋焊接网的技术性能要求 24

WWW.ZHULONG.COM

1 总 则

1.0.1~1.0.3 本规程主要适用于工业与民用房屋建筑、市政工程及一般构筑物中采用冷轧带肋钢筋、热轧带肋钢筋或冷拔光面钢筋焊接网配筋的板类构件、墙体、桥面、路面、焊接箍筋笼的梁柱以及构筑物等混凝土结构工程的设计与施工。

本规程所涉及的钢筋焊接网系指在工厂制造、采用专门的设备、符合有关标准规定按一定设计要求进行电阻点焊而制成的焊接网。近些年，国内焊接网产量和厂家逐年增加，应用范围逐渐扩大，有大量工程实践，提供了丰富的设计施工经验和试验数据，又专门补充一定量的构件及材性试验，为规程修订提供充分依据。在编制过程中适当借鉴了国外的有关标准、规范，工程经验和科研成果。

本规程此次修订扩大了覆盖面，增加了焊接网在桥面铺装、桥台，钢筋混凝土路面、隧洞衬砌等方面的应用。在材料方面增加了 HRB400 级热轧带肋钢筋焊接网的内容。虽然热轧带肋钢筋焊接网在国外应用较少、时间不长，国内也只是刚刚起步，但考虑到此钢种今后将作为钢筋混凝土结构的一个主要钢种，在试验研究基础上增加了这方面的条文。在借鉴国外的有关标准规定和试验研究资料以及国内试验研究结果的基础上，增加了冷轧带肋钢筋焊接网混凝土板类构件在疲劳荷载作用下的设计参数。为了进一步提高钢筋工程的整体施工速度，免去现场绑扎箍筋时大量手工作业，参照国外工程实践经验，增加了梁柱箍筋笼内容。

另外，钢筋焊接网在国内的输水管道、游泳池、河道护坡、贮液池、船坞等工程中也得到应用。最近，国内个别城市开始采用压型钢板作底模上铺钢筋焊接网现浇成共同受力的整体楼板，也取得良好效果。

对于钢筋焊接网混凝土结构的技术要求，除应符合本规程的规定外，尚应符合国家现行有关设计、施工强制性标准、规范的规定。

2 术语、符号

2.1 术 语

本节所列的术语，系考虑焊接网在工业与民用建筑及道桥工程设计和施工中的特点，根据国家及行业标准的术语并参照冶金行业产品标准的部分术语制定的。

2.2 符 号

本节所列的符号是按照现行国家标准《建筑结构设计术语和符号标准》GB / T 50083 制定的原则并参照《混凝土结构设计规范》GB 50010（以下简称《规范》）采用的符号制定的。共分为四部分：作用和作用效应，材料性能，几何参数，计算系数。

3 材 料

3.1 钢筋焊接网

3.1.1 本规程所涉及的钢筋焊接网是指在工厂制造，采用符合现行国家标准《冷轧带肋钢筋》GB 13788 规定的强度为 CRB550 级冷轧带肋钢筋、符合国家标准《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》GB 1499 规定的 HRB400 级热轧带肋钢筋或符合本规程附录 D 及附录 E 要求的 CPB550 级冷拔光面钢筋并用专用设备按规定的网格尺寸进行电阻点焊制成的钢筋网片。热轧带肋钢筋焊接网为本次修订新增加的钢种。为了增加二面肋热轧钢筋的圆度，减少矫直难度，增加焊点强度，根据现行国家标准《钢筋混凝土用钢筋焊接网》GB / T 1499.3 的规定，只要力学性能满足要求，征得用户同意，对于 HRB400 级钢筋可以取消纵肋。

光面钢筋焊接网，在国外有些国家的某些工程中仍在应用。我国早期的一些焊接网工程（如高层建筑）中，已采用一些这种焊接网。虽然近年冷轧带肋钢筋焊接网的应用占绝大多数，考虑我国地域广阔、工程的多样性，仍保留冷拔光面钢筋焊接网这个品种。

3.1.2 钢筋焊接网一般分为定型焊接网和定制焊接网两种。

定型焊接网有时也称为标准网，通用性较强，一般可在工厂提前预制。在国外，焊接网应用较多、较普遍的国家定型网占主要比例。定型网在网片的两个方向上钢筋的间距和直径可不同，但在同一个方向上的钢筋应具有相同的直径、间距和长度。网格尺寸为正方形或矩形，网片的宽度和长度可根据设备生产能力或由工程设计人员确定。考虑到工程中板、墙构件的各种可能配筋情况，本规程附录 A 仅根据直径和网格尺寸推荐了包括 10 种直径及 5 种网格尺寸的定型钢筋焊接网。随着我国焊接网行业的发展和焊接网应用进一步普及，经过优化筛选，定出若干种包括网片长度和宽度的标准网片，以利于进行大规模工业化生产，降低成本。

定制焊接网一般根据具体工程而定，其形状、网格尺寸、钢筋直径等可根据布网要求，由供需双方协商确定。

3.1.3 钢筋焊接网是在工厂制造，质量控制较好，当用户或设计上有需要时，根据材料实际情况，冷加工钢筋直径在 4 ~ 12mm 范围内可采用 0.5mm 进级，这在外国的焊接网工

程中早有采用。从构件耐久性考虑，直径 5mm 以下的钢筋不宜用作受力主筋。钢筋焊接网最大长度与宽度的限制，主要考虑焊网机的能力及运输条件的限制。焊接网沿制作方向的钢筋间距宜为 50mm 的整倍数，有时经供需双方商定也可采用其他间距（如 25mm 整倍数），制作方向的钢筋可采用两根并筋形式，在国外的焊接网中早已采用；与制作方向垂直的钢筋间距宜为 10mm 的整倍数，最小间距不宜小于 100mm，最大间距不宜超过 400mm。当双向板双层配筋时，非受力钢筋间距可增大，但不宜大于 1000mm。

3.1.4 冷轧带肋钢筋的抗拉强度标准值 f_{stk} 与现行国家标准《冷轧带肋钢筋》GB13788 规定的抗拉强度相一致，工厂生产的焊接网在出厂前的力学性能检查必须满足国家标准的要求。新增加的 HRB400 级热轧钢筋，强度标准值取国家标准 GB1499 中的屈服点值。由于 HRB400 级钢筋焊接网在国内刚刚起步，考虑国内焊网机的实际技术性能和施工安装的特点，钢筋直径最大取为 16mm。

冷拔光面钢筋抗拉强度标准值系根据极限抗拉强度确定，用 f_{stk} 表示。该种钢筋的力学性能和工艺性能见本规程表 E.0.3。

3.1.5 冷轧带肋钢筋焊接网的钢筋强度设计值仍按原规程的规定取用。对于无明显屈服点的冷轧带肋或冷拔光面钢筋，在构件强度设计时本规程以 0.8 倍抗拉强度标准值作为设计上取用的条件屈服点，在此基础上再除以钢筋材料分项系数 r_s ，取用 1.2。例如，对于 $f_{stk} = 550\text{N/mm}^2$ 的冷轧带肋钢筋，强度设计值 $f_y = 550 \times 0.8 / 1.2 = 366\text{N/mm}^2$ ，取整为 360N/mm^2 。对热轧 HRB400 级钢筋材料分项系数为 1.10。钢筋抗压强度设计值 f'_y 的取值原则，仍以钢筋压应变 $\varepsilon'_s = 0.002$ 作为取值条件，并根据 $f'_y = \varepsilon'_s E_s$ 和 $f'_y = f_y$ 二者中的较小值确定。

3.1.8 在德国的钢筋产品标准 DIN 488 (I) 和欧洲焊接网产品标准 (草案) prEN 10080-5 中规定冷轧带肋钢筋焊接网的疲劳应力幅限值为 100N/mm^2 。

德国钢筋混凝土规范 DIN 1045 一直规定在疲劳荷载作用下，冷轧带肋钢筋焊接网的应力幅值不超过 80N/mm^2 。同时在相应的设计手册中规定最大应力不超过 286N/mm^2 。

根据国外有关标准规定和大量试验研究结果以及国内试验验证指出，冷轧带肋钢筋焊接网可用于动荷载，主要限制疲劳应力幅值。为稳妥起见仅限用于板类构件，且为同号应力、应力比值 $\rho_s^f > 0.3$ ，同时限定最大应力不超过 280N/mm^2 的情况下，疲劳应力幅

值规定不超过 $80\text{N} / \text{mm}^2$ 。其他种钢筋焊接网由于试验研究工作不多，暂未列入。

3.2 混 凝 土

3.2.1 国内多年工程实践表明，对于一类环境条件下的普通钢筋混凝土板、墙类结构构件，当混凝土强度等级不低于 C20 和处于二、三类环境中的混凝土强度等级不低于 C30 且混凝土耐久性设计符合要求时，结构构件的耐久性能够满足使用要求。一、二、三类环境类别的具体条件与《规范》的规定相同。

WWW.ZHULONG.COM

4 设计计算

4.1 一般规定

4.1.3 以焊接网为受力主筋的钢筋混凝土板类构件的跨度一般不会超过 9m，因此原规程 $l_0 > 9m$ 的有关规定取消。

4.1.5 根据对二跨连续板和二跨连续梁的试验表明，冷轧带肋钢筋混凝土连续板具有较好的塑性性能，中间支座截面和跨中截面均有明显的内力重分布现象，可以考虑按塑性内力重分布理论进行内力计算。结合控制连续板在正常使用阶段对裂缝宽度的限制条件，提出冷轧带肋钢筋混凝土连续板的弯矩调幅限值定为不超过按弹性体系计算值的 15%。理论分析和试验结果表明，试件的跨高比、配筋率、支座形式以及混凝土和钢筋的强度等因素，对试件的内力重分布都有一定的影响。

热轧带肋钢筋焊接网配筋的混凝土连续板考虑塑性内力重分布的计算，尚应参照现行工程标准《钢筋混凝土连续梁和框架考虑内力重分布设计规程》CECS 51 的有关规定。

4.1.6 焊接网片或焊成三角形格构小梁形式的焊接骨架，用作叠合式构件的受力主筋在国外已大量应用。焊接网用作叠合板的配筋，其结构设计可参照《规范》中有关叠合构件的规定。

4.2 正截面承载力计算

4.2.1 采用焊接网配筋的混凝土受弯构件基本性能试验表明，构件的正截面应变规律基本符合平截面假定，构件破坏特征与普通钢筋混凝土构件相近，在进行正截面承载力计算时，可以采用与《规范》相同的基本假定。

4.2.2 在正截面承载力计算中，为简化计算，在求相对界限受压区高度 ξ_b 时，可将《规范》公式(7.1.4-2)中的钢筋应力 f_y 以强度设计值 $f_y = 360N/mm^2$ (对 CRB550 级和 CPB550 级)代入；同时将《规范》公式(7.1.4-1)中的钢筋应力 f_y 以 $360N/mm^2$ (对 HRB400 级)代入。然后，钢筋弹性模量以 $E_s = 1.9 \times 10^5 N/mm^2$ (对 CRB550 级)或 $2.0 \times 10^5 N/mm^2$ (对 CPB550 级及 HRB400 级)代入，并取 $\xi_{cu} = 0.0033$ ， $\beta_1 = 0.8$ ，当混凝土强度等级不超过 C50 时，即得下列结果：

对冷加工钢筋焊接网 $\xi_b = 0.37$ ；

对热轧带肋钢筋焊接网 $\xi_b = 0.52$ 。

但是，国内的一些试验表明，有些小直径的 HRB400 级钢筋没有明显屈服点，应力-应变曲线具有明显的硬钢特点，此时， ξ_b 的取值应按冷轧带肋钢筋焊接网的规定。

4.2.3 本规程承受疲劳荷载作用的构件仅限于冷轧带肋钢筋焊接网配筋的板类受弯构件。其疲劳验算可参照《规范》的有关规定。疲劳应力幅限值及疲劳最大应力的取值等应按本规程第 3.1.8 条的规定。对于其他种钢筋焊接网混凝土板类构件在疲劳荷载作用下的应用问题，由于试验研究资料不足，本规程暂未包括。

4.3 斜截面承载力计算

4.3.1 本条所指的焊接网配筋的混凝土结构受弯构件，包括不配置箍筋和弯起钢筋的一般板类受弯构件以及包括仅配置箍筋的矩形、T 形和 I 形截面的一般受弯构件的两种情况：

1 不配置箍筋和弯起钢筋的焊接网配筋的一般板类受弯构件，主要指受均布荷载作用的单向板和双向板需按单向板计算的构件，其斜截面的受剪承载力计算及有关构造要求等，应符合《规范》的有关规定。

2 封闭式或开口式焊接箍筋笼以及单片式焊接网作为梁的受剪箍筋在国外已正式列入标准规范中，实际应用有较长时间。试验研究表明，当箍筋笼构造满足规定要求、控制合理的使用范围，其抗剪性能是有保证的。本规程第 5.4 节对箍筋笼作了具体规定。

4.3.2 冷轧带肋箍筋梁的抗剪性能试验表明，用变形钢筋做箍筋，对斜裂缝的约束作用明显地优于光面钢筋，试件破坏时箍筋可达到较高应力，其高强作用在抗剪强度计算时可以得到发挥，在正常使用阶段可提高箍筋的应力水平。带肋钢筋的箍筋抗拉强度设计值按本规程表 3.1.5 采用，在正常使用阶段，当剪跨比较小时一般不开裂，当剪跨比较大时裂缝宽度也小于 0.2mm，满足正常使用要求。采用较高强度的 CRB550 级和 HRB400 级钢筋焊接网作受弯构件的箍筋是经济、有效的。

4.4 裂缝宽度验算

4.4.1 钢筋焊接网配筋的混凝土受弯构件，在正常使用状态下，一般应验算裂缝宽度。按荷载效应的标准组合并考虑长期作用影响计算的最大裂缝宽度不应超过本规程表

4.1.4 规定的限值。

为简化计算，规程给出了在一类环境条件下带肋钢筋焊接网板类构件，一般情况下可不作最大裂缝宽度验算的条件。

4.4.2 根据规程编制组对带肋钢筋焊接网和光面钢筋焊接网混凝土板刚度裂缝的试验研究表明，焊接网横筋具有提高纵筋与混凝土间的粘结锚固性能，且横筋间距愈小，提高的效果愈大，从而可有效的抑制使用阶段裂缝的开展。规程对裂缝宽度的基本公式采用与原规程相近的计算公式，其中对热轧带肋钢筋焊接网混凝土板类构件的受力特征系数 α_{cr} ，取与冷轧带肋钢筋焊接网混凝土板相同。根据板的试验结果，当计算最大裂缝宽度对混凝土保护层厚度 c 取实际值时，计算的裂缝宽度更接近试验值。对于直接承受重复荷载的构件 ψ 值取等于 1.0。

4.5 受弯构件挠度验算

4.5.1 ~ 4.5.3 钢筋焊接网混凝土受弯构件的挠度验算等仍按原规程的有关规定。

5 构造规定

5.1 一般规定

5.1.1 钢筋保护层厚度的规定主要是保证钢筋有效受力和耐久性要求。本规程对保护层厚度的规定与原规程略有增加，在混凝土强度等级上略有提高。在本条表 5.1.1 的注中对梁柱箍筋、构造钢筋、箍筋笼以及基础中纵向受力钢筋的保护层给出最小厚度要求。

5.1.2 我国钢筋混凝土结构的受拉钢筋最小配筋率与世界各国相比明显偏低，这次修订按混凝土结构设计规范关于最小配筋率修订的有关规定给出。

5.1.3 参照《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG D40 的编制原则，确定钢筋的最小直径和最大间距。冷轧带肋钢筋的条件屈服强度高于光面钢筋的屈服强度，同时，焊接网的纵筋与横筋焊接形成网状结构共同起粘结锚固作用，与混凝土的粘结锚固性能优于光面钢筋，以此确定冷轧带肋钢筋焊接网用于钢筋混凝土路面的最大钢筋间距。

5.1.4 本条对混凝土桥面铺装用焊接网的构造要求，主要根据国内近几年在几百座市政桥面铺装和公路桥面铺装中的设计和工程应用经验确定。根据国内多年工程应用经验总结，本规程附录 B 给出了桥面铺装钢筋焊接网常用规格建议表。

5.1.5 主要参照《公路隧道设计规范》JTJ026 的有关规定确定。

5.1.7 带肋钢筋焊接网的基本锚固长度 l_a 与钢筋强度、焊点抗剪力、混凝土强度、截面单位长度锚固钢筋配筋量以及钢筋外形等有关。根据粘结锚固拔出试验结果得出临界锚固长度值，在此基础上采用 1.8 ~ 2.2 倍左右的安全储备系数作为设计上采用的最小锚固长度值。考虑国内设计与现场技术人员的习惯规定，锚固长度仍按混凝土强度等级分档。

当在锚固长度内有一根横向钢筋且此横筋至计算截面的距离不小于 50mm 时，由于横向钢筋的锚固作用，使单根带肋钢筋的锚固长度减少约在 25% 左右。当锚固区内无横筋时，锚固长度按单根钢筋锚固长度取值。按构造要求，规程给出了锚固区内有横筋或无横筋时的最小锚固长度值。

5.1.8 冷拔光面钢筋焊接网的最小锚固长度是根据国内的锚固搭接试验结果并参照国外试验结果和有关规范确定的。对锚固长度的主要影响因素为焊点抗剪力、钢筋强度、混凝土强度等级，以及与钢筋间距等有关。当锚固区内有不少于二根横向钢筋且较近一根横向钢筋至计算截面的距离不少于 50mm 时，二根横筋将承担绝大部分拉力，余下由钢筋

本身承担，即由钢筋与混凝土的粘结锚固强度承担。

冷拔光面钢筋焊接网的锚固长度内应有横向焊接钢筋，当无横向焊接钢筋时，应在端头作成弯钩，或采取其他附加锚固措施。

5.1.10 焊接网搭接处受力比较复杂，试验指出，试件破坏绝大部分发生在搭接区段，特别是当钢筋直径较大时更是如此。布网设计时必须避开在受力较大处设置搭接接头。应尽量在受力较小处设置搭接接头。在国外标准规范中也给出类似规定。

5.1.11 当采用叠搭法或扣搭法、计算中充分利用带肋钢筋的抗拉强度时，要求在搭接区内每张焊接网片至少有一根横向钢筋。为了充分发挥搭接区内混凝土的抗剪强度，两网片最外一根横向钢筋之间的距离不应小于 50mm，两片焊接网钢筋末端之间的搭接长度不应小于 1.3 倍最小锚固长度且不小于 200mm。试验结果表明，按规定的搭接长度值，对于带肋钢筋焊接网混凝土板，在最大弯矩区段发生破坏，构件的极限承载力满足设计要求。新老规程的搭接长度值基本一致，仅作少量调整。

搭接区内只允许一张网片无横向钢筋，此种情况一般出现在平搭法中，同时要求另一张网片在搭接区内必须有横向钢筋，由于横向钢筋的约束作用，将提高混凝土的粘结锚固性能。带肋钢筋采用平搭法可使受力主筋在同一平面内，构件的有效高度 l_0 相同，各断面承载力没有突变，当板厚度偏薄时，平搭法具有一定优点。搭接区内一张网片无横向钢筋时，搭接长度约增加 30% 左右。试验表明，按第 5.1.7 条规定的锚固长度在此基础上确定的搭接长度值满足受力要求。

焊接网的搭接均是两张网片的所有钢筋在同一搭接处完成，国内外几十年的工程实践证明，这种处理方法是合适的，施工方便、性能可靠。

5.1.12 冷拔光面钢筋焊接网单向简支板的搭接试验表明，试件破坏均由两网片间的水平剪切裂缝与垂直的弯曲裂缝互相贯通而引起的，考虑到光面钢筋与混凝土的粘结锚固承担的拉力很少，主要靠焊点的抗剪力及二张网片的搭接长度与纵筋间距围成的剪切面承担拉力，光面钢筋焊接网的搭接长度取两片焊接网最外边横向钢筋间的距离，其长度为锚固长度的 1.3 倍，且不小于 200mm，同时也不小于一个网格尺寸加 50mm 的搭接长度。按本条计算的搭接长度与国内的试验结果、国外的有关规定及试验结果基本接近。

计算时充分利用抗拉强度的光面钢筋焊接网，不应采用平搭法，如确有需要，必须采取可靠的附加锚固构造措施后方可采用。

5.1.14 带肋钢筋焊接网在非受力方向的分布钢筋的搭接，当采用叠搭法或扣搭法时，为

保证搭接长度内钢筋强度及混凝土抗剪强度的发挥，要求每张网片在搭接区内至少应有一根受力主筋，并从构造要求上给出了最小搭接长度值。

当采用平搭法且一张网片在搭接区内无受力主筋时，分布钢筋的搭接长度应适当增加。

5.1.17 根据现行行业标准《公路水泥混凝土路面设计规范》JTG D40 的规定及国内近些年几百座桥面铺装采用焊接网的工程经验总结，多采用平搭法施工，减少钢筋所占的厚度，钢筋直径常用的在 6~11mm 范围，搭接长度对于一般常用的平搭法不应小于 $35d$ ，当采用叠搭法或扣搭法时不应小于 $25d$ ，且在任何情况下不应小于 200mm。

5.1.18 处于较强地震作用下的钢筋焊接网配筋构件，如剪力墙底部截面的墙面中的纵向分布钢筋可能处于交替拉、压状态下工作。此时，钢筋与其周围混凝土的粘结锚固性能将比单调受拉时不利，因此，对不同抗震等级给出了增加钢筋受拉锚固长度的规定。在此基础上乘以 1.3 倍增大系数，得出相应的受拉钢筋搭接长度。

5.2 板

5.2.1 板中焊接网钢筋的直径和间距采用了《规范》中绑扎钢筋的有关规定。根据目前冷轧带肋钢筋原材料供应情况，板中冷轧带肋受力钢筋的最小直径可采用 5mm。

5.2.2 在国外，有采用较灵活的焊接网搭接布网方式的情况，但其搭接长度较大，且受力条件也不尽合理。本条规定了板的钢筋焊接网布置的基本原则，有利于节省材料和网片的合理布置。

5.2.3 考虑到现场施工中可能出现的偏差，板下部纵向钢筋伸入梁中的锚固长度较原规程增加 $5d$ ，且不宜小于 100mm。

5.2.6 嵌固在砌体墙内的现浇板沿嵌固边在板上部配置构造钢筋焊接网时，采用与手工绑扎钢筋同样的构造规定。根据冷轧带肋钢筋的特点，最小直径可采用 5mm。

5.2.9 现浇双向板长跨方向需搭接时，应采用充分利用钢筋抗拉强度、按本规程第 5.1.11 条或第 5.1.12 条设置搭接接头，搭接接头灵活性较大，但仍应尽可能按第 5.2.2 条的布网原则进行。支座附近采用的附加网片伸入支座时，附加网片与主网片的搭接仍应按本规程第 5.1.11 条或第 5.1.12 条的规定。

5.2.10 根据国内外焊接网工程实践经验，给出两种现浇双向板底网减少搭接或不用搭接的布网方式。这些布网方式对发挥底网的整体作用较为有利。本条第 1 款布置方法的纵

向网和横向网增加了焊接网成网时必需的分布筋（网片安装时分布筋可不搭接），与第 5.2.9 条的布置方法比较，用钢量可减少或持平。当钢筋间距为 2 倍原配筋间距时，焊点总数与第 5.2.9 条的布置方式相同。本条第 2 款的布置方法长跨方向的搭接宜采用平搭法。纵向网和横向网的计算高度相同，等于长跨方向钢筋的计算高度。安装时应使纵向网和横向网的钢筋均匀分布。第 2 款的布置方法用钢量最省，相当于或低于绑扎钢筋的用量。在短跨（短跨净跨 2.5m）主受力钢筋无搭接时更具优势。

5.2.11 梁两侧有高差板的带肋钢筋焊接网的一般布置方法应采用如图 5.2.11 的形式。当板高差较小，若采用图 5.2.11 的布置方法，由于梁主筋位置的限制可能会出现低高程板的面网插入梁中而难于保证其准确位置，影响面网充分发挥作用，因此，建议采用弯折焊接网的布置方法。

5.2.12 采用图 5.2.12 布置方法时，面网在梁内的锚固钢筋用量较多。若按较大配筋侧钢筋布置跨梁面网时，材料用量的增加与按梁两侧分别布置面网的材料用量增加相当或略多一些，此时，亦可采用跨梁面网布置方式。

5.2.14 这是焊接网与柱的连接的一般方法，应根据施工现场的条件选择合适的连接方法。施工条件许可时（如柱主筋向上伸出长度不大时）宜采用整网套柱布置方式。

5.3 墙

5.3.1 规程修订组专门对冷轧带肋钢筋焊接网混凝土剪力墙进行了试验研究。结果表明，当合理设置端部约束边缘构件、边缘构件的纵筋采用热轧钢筋，轴压比不超过《规范》限值时，冷轧带肋钢筋作为分布筋的矩形截面剪力墙，变形能力满足抗震要求；I 形截面墙的变形能力优于矩形截面墙。试验指出，矩形墙体当设计轴压比为 0.5 及 I 形墙体设计轴压比为 0.67 时，位移延性比均不小于 4.0，位移角分别不小于 $1/110$ 和 $1/90$ 。试件破坏时，受拉冷轧带肋竖向分布钢筋的最大拉应变不超过 0.011。结合试验对 4m 和 6m 长的冷轧带肋钢筋焊接网剪力墙计算分析表明，设置约束边缘构件的墙、轴压比不小于 0.3、层间位移角不大于 $1/120$ 时，受拉区最外侧冷轧带肋竖向分布筋的拉应变一般不超过 0.015，最大达 0.018。计算结果表明，按现行规范计算的墙体受弯承载力与试验结果符合较好。墙体具有良好的抗震性能，可用于无抗震设防的房屋建筑的钢筋混凝土墙体，抗震设防烈度为 6 度、7 度和 8 度的丙类钢筋混凝土房屋的框架—剪力墙结构、剪力墙结构和部分框支剪力墙结构中的剪力墙，可采用冷轧带肋钢筋焊接网作为分布筋，抗震房屋的最大高度可比《规范》规定的适用最大高度低 20m；当采用热轧带肋钢筋焊接网

时，抗震房屋的最大高度按《规范》的规定。

对筒体结构中的核心筒配筋和一级抗震等级剪力墙底部加强区的分布钢筋宜采用延性较大的热轧带肋钢筋焊接网。

手工绑扎的冷轧带肋钢筋及冷轧带肋钢筋焊接网用作剪力墙的分布筋，在国内的高层建筑中已有应用。

墙面分布筋为热轧 HRB400 级钢筋焊接网、约束边缘构件纵筋为热轧带肋钢筋、约束边缘构件的长度和配箍特征值符合规范规定的剪力墙，试验结果表明，墙体的破坏形态为钢筋受拉屈服、压区混凝土压坏，呈现以弯曲破坏为主的弯剪型破坏，计算值与实测值符合良好。轴压比设计值为 0.5 的矩形墙和工字形墙，位移延性系数分别不小于 3.0 和 4.0。热轧钢筋焊接网可用于抗震设防烈度不大于 8 度的丙类钢筋混凝土房屋剪力墙的分布钢筋。

5.3.4 为进一步慎重起见，对抗震等级为一、二级的冷轧带肋钢筋焊接网剪力墙，底部加强部位及相邻上一层墙两端及洞口两侧边缘构件沿墙肢的长度及其配箍特征值较《规范》的规定作了适当的加强处理。

5.3.7 在国内外的墙体焊接网施工中，竖向焊接网一般都按一个楼层高度划分为一个单元，在紧接楼面以上一段可采用平搭法搭接，下层焊接网在上部搭接区段不焊接水平钢筋，然后，将下层网的竖向钢筋与上层网的钢筋绑扎牢固。

5.3.8 对于端部无暗柱的墙体，现场绑扎的附加钢筋宜选用冷轧带肋钢筋或热轧带肋钢筋。附加钢筋的间距宜与焊接网水平钢筋的间距相同，其直径可按等强度设计原则确定。

端部设置暗柱时，网片可插入暗柱内或置于暗柱外，但应采取有效措施，保证水平钢筋的锚固。

图 5.3.8 给出几种常用的焊接网在墙体端部的构造示意图。

剪力墙两端及洞口两侧设置的边缘构件的范围及配筋构造除应符合本规程的要求外，尚应符合《规范》的有关规定。

5.4 箍筋笼

5.4.1~5.4.2 焊接网片经弯折后形成箍筋笼，在国外的工程中应用较多，免去现场绑扎箍筋，提高施工速度。梁、柱焊接箍筋笼在国外已作过很多专门试验。本节推荐的箍筋笼是参照国外应用经验结合国内钢筋混凝土的构造规定而制定的。

6 施 工

6.1 钢筋焊接网的检查验收

6.1.1 对焊接网进场后的检查与验收作了具体规定。考虑到现场施工的实际情况，可将现场检查的部分内容由负责质检的专门人员提前在工厂内进行，以保证现场的施工进度。

焊网厂向施工现场供货时，一般根据现场实际需要，将同一原材料来源、同一生产设备并在同一连续时段内生产的、受力主筋为同一直径的焊接网组成一批，其重量不应大于 30t。

为减少现场试验工作量，又达到质量控制的要求，对网片外观质量和几何尺寸的检查按每批 5%（不少于 3 片）的数量抽检。

焊接网的直径（或重量偏差）应有控制，冷拔光面钢筋直接用游标卡尺测量直径，带肋钢筋以称重法检测直径。

焊接网的外观质量和几何尺寸应按本规程附录 D 的要求检查。

焊接网的拉伸、弯曲及抗剪试验应按本规程附录 E 的规定执行。

6.2 钢筋焊接网的安装

6.2.2 进场的焊接网堆放位置应考虑施工吊装顺序的要求，并在每张网片上配有明显的标牌。

6.2.4 对两端须插入梁内锚固的较细直径的焊接网，利用网片本身的可弯性能，先后将两端插入梁内的方法，简易可行。

6.2.5 双向板的底网（或面网）采用本规程第 5.2.10 条规定的双层配筋时，由于纵横向钢筋分开成网，因此两层网间宜作适当绑扎。

6.2.6 焊接网用作墙体配筋时，采用预制塑料卡控制混凝土保护层厚度是个有效的方法，在国外的工程中经常采用。焊接网作板的配筋，国内有的工程已在采用塑料卡。

附录 A 定型钢筋焊接网型号

定型钢筋焊接网是一种通用性较强的焊接网，当网片外形尺寸确定后，可提前在工厂批量预制。在国外焊接网应用比较发达的国家，焊网厂均有大量提前预制的各种型号网片储存待用。

本附录表 A.0.1 给出了 5 种网格尺寸、10 种直径的定型钢筋焊接网。直径 14mm、16mm 仅适用热轧 HRB400 级钢筋。定型网今后的发展方向是争取网片尺寸定型，只有这样，网片才能大规模、高度自动化、成批生产，降低成本。表中给出 3 种正方形网格和 2 种矩形网格，除国际上常用的 200mm × 200mm 及 100mm × 100mm 外，又结合工程需要增加了 150mm × 150mm 网格尺寸。最近国内有的网厂又增加了以 25mm 为模数的 125mm、175mm 纵筋间距尺寸。定型焊接网在两个方向上的钢筋间距和直径可以不同，但在同一方向上的钢筋宜有相同的间距、直径及长度。在国外的工程应用中有时纵筋为较粗直径的热轧带肋钢筋而横筋为较细直径的冷轧带肋钢筋，这样，当两个方向直径相差较大时，可减少对接较细直径焊接烧伤的影响。目前，国内定型焊接网的长度和宽度仍根据设备的生产能力以及由设计人员根据工程需求确定。

焊接网的代号是在纵向钢筋的直径数值前面冠以代表不同网格尺寸的英文大写字母构成，其中，A、B、D 型考虑了与国际上有些国家的应用习惯相一致。

表 A.0.1 中给出的重量是根据纵、横向钢筋按表中的相应间距均匀布置时，计算的理论重量，工程应用时尚应根据网端钢筋伸出的实际长度计算网重。

附录 B 桥面铺装钢筋焊接网常用规格表

钢筋焊接网用作桥面铺装层的配筋，可以有效的减轻混凝土的开裂程度，增强耐久性，提高混凝土桥面使用寿命。国内近几年应用逐渐增多，在部分路面工程中也开始应用。国外，在这方面已积累了丰富的使用经验。

本附录表 8.0.1 给出的桥面铺装用钢筋焊接网常用规格表，主要根据国内几百座在公路桥和市政桥的桥面铺装中多年的使用经验而制定的。

WWW.ZHULONG.COM

附录 C 箍筋笼的技术要求

预制箍筋笼作梁、柱的箍筋在欧美及东南亚地区应用的很普遍。国外在这方面已进行较多的试验研究，积累较多的使用经验，在相关的标准规范中已有规定。

本附录对考虑抗震要求的梁的箍筋笼均应做成封闭式。对有抗震要求和无抗震要求梁的箍筋笼在角部的弯折角度及末端平直段的长度都提出了要求。在选材上宜采用带肋钢筋。箍筋笼的长度可根据梁长作成一段或几段，主要考虑运输和施工方便及安装效率，同时也兼顾弯折机的生产能力。有些国家在焊网厂将箍筋笼与梁主筋连成整体，一同运至施工现场安装，提高运输及安装效率。

当梁与板整体现浇、不考虑抗震要求且不需计算要求的受压钢筋亦不需进行受扭计算时，可采用带肋钢筋焊接的“U”型开口箍筋笼。在设计开口箍筋笼时，应使竖向钢筋尽量靠近构件的上下边缘，特别是箍筋上端应伸入板内，并尽量靠近板上表面，开口箍筋笼顶部区段一定布置有通常的、连续的焊接网片，以加强梁顶部的约束作用。“U”型开口箍筋笼在国外的预制构件和现浇梁板中均有应用。

附录 D 钢筋焊接网的外观质量要求、 几何尺寸和钢筋直径的允许偏差

本附录规定了钢筋焊接网的外观质量要求、几何尺寸和直径的允许偏差以及钢筋焊接点开焊数量的限制。

本附录的有关规定是供现场检查验收用。为减少试验量，取样数量应按本规程第 6.1 节的规定。

网片的对角线偏差在大面积铺网工程中对铺网质量有直接影响，如果对角线偏差大，对网片间的准确搭接将有不良影响。

当网格尺寸均做成正偏差时，由于偏差的积累，有可能使钢筋根数比设计根数减少。为防止此种情况出现，规定在一张网片中，纵、横向钢筋的根数应符合原设计的要求。

附录 E 钢筋焊接网的技术性能要求

E.0.1 对钢筋焊接网的技术性能指标，除满足本附录的有关要求外，尚应符合现行国家标准《钢筋混凝土用钢筋焊接网》GB / T 1499.3 的有关规定。

E.0.3 目前光面钢筋焊接网仍有少量使用，本条仍保留了冷拔光面钢筋的力学性能和工艺性能要求。实践表明，在相同牌号母材条件下，冷拔光面钢筋的力学性能和工艺性能可达到冷轧带肋钢筋的要求。因此冷拔光面钢筋的性能指标取与冷轧带肋钢筋相同的指标。

E.0.5 从设计和使用考虑，对焊点抗剪力应有一定的要求，以保证横向钢筋通过焊点传递一定的纵向拉力。规定钢筋焊接网焊点的抗剪力应不小于 $0.3\sigma_{p0.2}$ （或 σ_s ）与 A （ A 为较粗钢筋的横截面积）的乘积。这与国外的有关规定基本相同。试验表明，同一焊点取粗钢筋或细钢筋作为试样的受拉钢筋测得的焊点抗剪力可能会不同，主要是由于测试夹具造成的。试样粗钢筋受拉时不易弯曲，测得的焊点抗剪力更接近于真实情况。同时较粗钢筋一般为主要受力钢筋，因此规定焊点抗剪试样以较粗钢筋作为受拉钢筋。焊点抗剪力的影响因素较多，离散性较大，故以三个试样测得结果的平均值作为评定标准。

在截取试样时，不宜在纵向（制造）方向上同一根钢筋上截取 3 个试样，因纵向钢筋上的焊点是同一焊头所焊，施焊条件基本相同，达不到测试不同焊头施焊条件的焊点抗剪力的目的。