

RCHelper（配筋助手）1.0

使用说明书

By Ron-Wang

2018-09-29

目录

使用说明.....	1
1 主界面.....	1
2 配筋设计使用说明	1
3 配筋校核使用说明	3
4 快速配筋使用说明	3
5 资料查询使用说明	5
附录.....	7
附录 1 结构环境条件类别	7
附录 2 材料强度的标准值、设计值和材料弹性模量	8
附录 3 钢筋的计算截面面积表	10
附录 4 其他规定	12

使用说明

RCHelper 第一次安装时，会要求获取相应的权限。

1 主界面

安装完成进入 RCHelper 的主界面如图 1，该界面设置了十个按钮，背景分别填充了相应的图标。

用户点击不同的按钮后即可跳转相应的功能模块，包括“功能设计”中提到的十个功能。

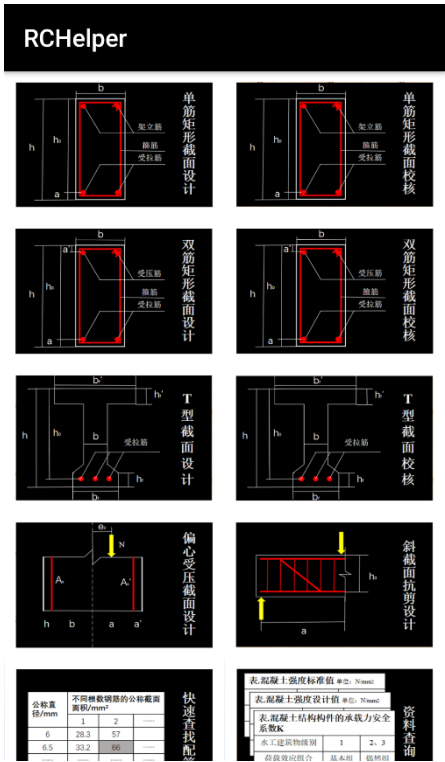


图 1 RCHelper 的主界面

2 配筋设计使用说明

不同形式的配筋设计使用基本相同，下面以单筋矩形截面设计为例进行说明。

进入“单筋矩形截面设计”后，根据相应提示输入计算信息（图 2）：其中构件种类、混凝土种类和钢筋种类等通过下拉菜单选择，用以确定计算中最小配筋率、混凝土强度设计值及钢筋设计值等信息；其余信息（如截面高度、截面宽度等）通过用户编辑文本框输入。



RCHelper

单筋矩形截面设计

计算配筋面积

构件种类
梁

混凝土种类
C15

钢筋种类
HPB235

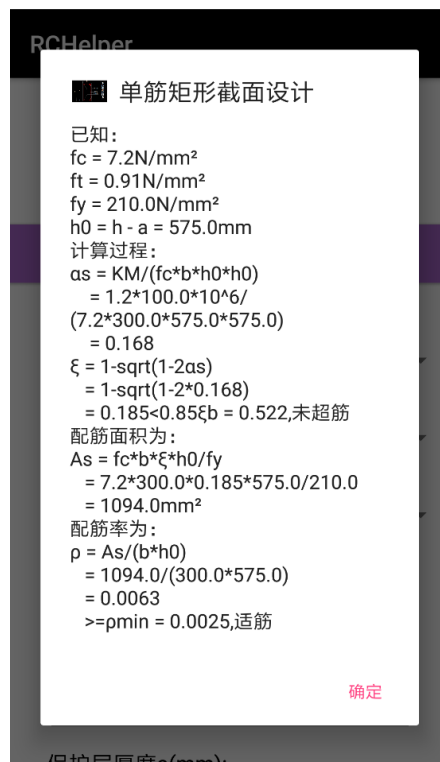
截面高度h(mm):
600

截面宽度b(mm):
300

保护层厚度a(mm):

图 2 单筋矩形截面设计的输入

输入完成后，点击“计算配筋面积”，计算结果会以弹出对话框的形式呈现（图 3）。输出的结果包括一些已知的基本信息、计算过程和最终结果。



RCHelper

单筋矩形截面设计

已知:
 $f_c = 7.2\text{N/mm}^2$
 $f_t = 0.91\text{N/mm}^2$
 $f_y = 210.0\text{N/mm}^2$
 $h_0 = h - a = 575.0\text{mm}$

计算过程:
 $as = KM/(f_c * b * h_0 * h_0)$
 $= 1.2 * 100.0 * 10^6 / (7.2 * 300.0 * 575.0 * 575.0)$
 $= 0.168$
 $\xi = 1 - \sqrt{1 - 2as}$
 $= 1 - \sqrt{1 - 2 * 0.168}$
 $= 0.185 < 0.85\xi_b = 0.522$, 未超筋

配筋面积为:
 $As = f_c * b * \xi * h_0 / f_y$
 $= 7.2 * 300.0 * 0.185 * 575.0 / 210.0$
 $= 1094.0\text{mm}^2$

配筋率为:
 $\rho = As / (b * h_0)$
 $= 1094.0 / (300.0 * 575.0)$
 $= 0.0063$
 $\geq \rho_{min} = 0.0025$, 适筋

确定

保护层厚度a(mm):

图 3 单筋矩形截面设计的结果

3 配筋校核使用说明

配筋校核的使用与配筋设计基本相同。输入计算信息后，点击“校核构件是否安全”，校核结果同样以弹出对话框的形式呈现（图 4）。输出结果包括一些已知的基本信息、计算过程、最大承载力和安全情况。

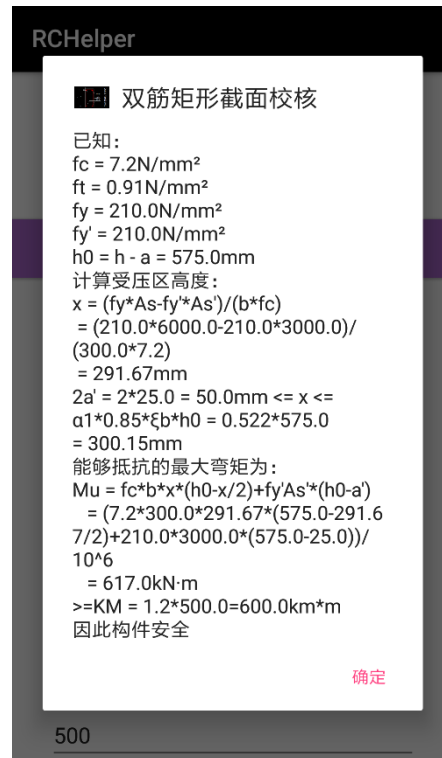


图 4 双筋矩形截面校核的结果

4 快速配筋使用说明

进入“快速查找配筋”后的界面如图 5，根据查找类型选择对应的输入类型（ A_s 或 A_{sv}/s ），依此输入所需面积大小和允许相对误差的上下限百分比等。

RCHelper

公称直径/mm	1	2	...
6	28.3	57	...
6.5	33.2	66	...
...

快速查找配筋

查找面积相近的配筋方案

输入类型

As(mm^2)

面积As(mm^2)或Asv/s(mm^2/mm):

1000

允许小于面积的百分比(%) ,不应超过5%:

5

允许大于面积的百分比(%) :

10

图 5 快速查找配筋的输入

输入完成后，点击“查找面积相近的配筋方案”，符合要求的结果以弹出对话框的形式显示（图 6）。输出的结果包括基本的已知信息、每种方案（钢筋的公称直径、根数、面积及相对误差等）和方案种数。

RCHelper

 根据要求得到的配筋方案

已知As = 1000.0mm^2,允许范围: -5.0%~10.0%

第1种: 根数9;公称直径: 12.0mm;面积: 1017.0mm^2;偏差: +1.7%

第2种: 根数7;公称直径: 14.0mm;面积: 1077.0mm^2;偏差: +7.7%

第3种: 根数5;公称直径: 16.0mm;面积: 1005.0mm^2;偏差: +0.5%

第4种: 根数4;公称直径: 18.0mm;面积: 1017.0mm^2;偏差: +1.7%

第5种: 根数2;公称直径: 25.0mm;面积: 982.0mm^2;偏差: -1.8%

第6种: 根数1;公称直径: 36.0mm;面积: 1017.9mm^2;偏差: +1.79%

总共有6种符合要求的配筋方案

确定

图 6 快速查找配筋的结果

5 资料查询使用说明

进入“资料查询”的界面如图 7，其中列出了结构环境条件类别判定、材料的强度与弹性模量查询、钢筋的计算截面面积表及其他相关规定等。

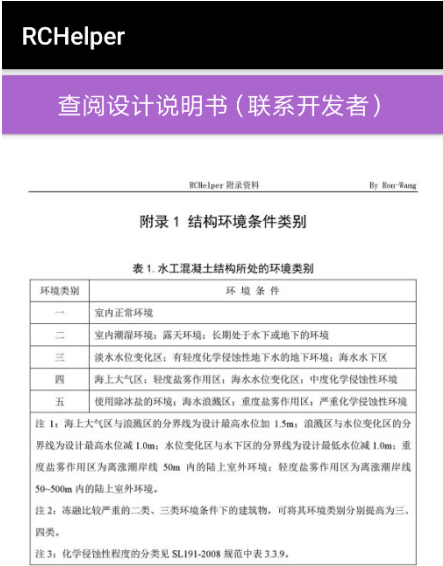


图 7 资料查询界面

用户如果对使用过程有疑问，可以点击上方的“查阅设计说明书”，查看相应的设计说明（图 8）。

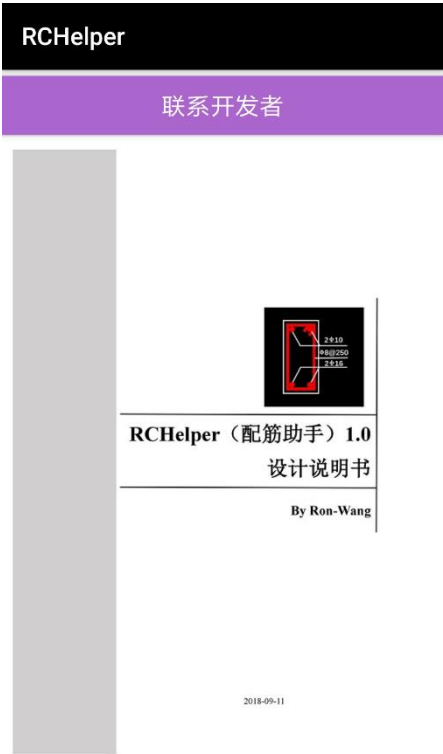


图 8 查阅设计说明书

用户如果对 RCHelper 的使用还有疑问或者对软件的改进有什么建议，可以点击设计说明书上方的“联系开发者”（如图 9），选择相应的邮件类应用，通过邮件形式与开发者沟通。

开发者邮箱为：wangrongxin168@163.com。



图 9 联系开发者界面

附录

附录 1 结构环境条件类别

表 1.水工混凝土结构所处的环境类别

环境类别	环 境 条 件
一	室内正常环境
二	室内潮湿环境；露天环境；长期处于水下或地下的环境
三	淡水水位变化区；有轻度化学侵蚀性地下水的地下环境；海水水下区
四	海上大气区；轻度盐雾作用区；海水水位变化区；中度化学侵蚀性环境
五	使用除冰盐的环境；海水浪溅区；重度盐雾作用区；严重化学侵蚀性环境

注 1：海上大气区与浪溅区的分界线为设计最高水位加 1.5m；浪溅区与水位变化区的分界线为设计最高水位减 1.0m；水位变化区与水下区的分界线为设计最低水位减 1.0m；重度盐雾作用区为离涨潮岸线 50m 内的陆上室外环境；轻度盐雾作用区为离涨潮岸线 50~500m 内的陆上室外环境。

注 2：冻融比较严重的二类、三类环境条件下的建筑物，可将其环境类别分别提高为三、四类。

注 3：化学侵蚀性程度的分类见 SL191-2008 规范中表 3.3.9。

附录 2 材料强度的标准值、设计值和材料弹性模量

1.混凝土强度的标准值、设计值和材料弹性模量

表 1.混凝土强度标准值 单位：N/mm²

强度种类	符号	混凝土强度等级									
		C15	C20	C25	C30	C35	C40	C45	C50	C55	C60
轴心抗压	f_{ck}	10.0	13.4	16.7	20.1	23.4	26.8	29.6	32.4	35.5	38.5
轴心抗拉	f_{tk}	1.27	1.54	1.78	2.01	2.20	2.39	2.51	2.64	2.74	2.85

表 2.混凝土强度设计值 单位：N/mm²

强度种类	符号	混凝土强度等级									
		C15	C20	C25	C30	C35	C40	C45	C50	C55	C60
轴心抗压	f_c	7.2	9.6	11.9	14.3	16.7	19.1	21.1	23.1	25.3	27.5
轴心抗拉	f_t	0.91	1.10	1.27	1.43	1.57	1.71	1.80	1.89	1.96	2.04
注：计算现浇钢筋混凝土轴心受压和偏心受压构件时，如截面的长边或直径小于 300mm，则表中的混凝土强度设计值应乘以系数 0.8；当构件质量（如混凝土成型、截面和轴线尺寸等）确有保证时，可不受此限制。											

表 3.混凝土弹性模量 $E_c(\times 10^4)$ 单位：N/mm²

混凝土强度等级	C15	C20	C25	C30	C35	C40	C45	C50	C55	C60
E_c	2.20	2.55	2.80	3.00	3.15	3.25	3.35	3.45	3.55	3.60

2.钢筋强度的标准值、设计值和材料弹性模量

表 4.普通钢筋强度标准值 单位：N/mm²

种 类		符 号	d(mm)	$f_{yk}(N/mm^2)$
热轧钢筋	HPB235	A	8~20	235
	HRB335	B	6~50	335
	HRB400	C	6~50	400
	RRB400	C ^R	8~40	400
注 1：热轧钢筋直径 d 系指公称直径。				
注 2：当采用直径大于 40mm 的钢筋时，应有可靠的工程经验。				

表 5.普通钢筋强度设计值 单位：N/mm²

种 类		符号	f_y	f_y'
热轧钢筋	HPB235	A	210	210
	HRB335	B	300	300
	HRB400	C	360	360
	RRB400	C ^R	360	360
注：在钢筋混凝土结构中，轴心受拉和小偏心受拉构件的钢筋抗拉强度设计值大于 300N/mm ² 时,仍应按 300N/mm ² 取用。				

表 6.钢筋弹性模量 $E_s(\times 10^4)$ 单位：N/mm²

钢 筋 种 类	E_s
HPB235 级钢筋	2.1×10^5
HRB335 级钢筋、HRB400 级钢筋、RRB400 级钢筋	2.0×10^5
消除应力钢丝（光圆钢丝、螺旋肋钢丝、刻痕钢丝）	2.05×10^5
钢绞线	1.95×10^5
螺纹钢筋、钢棒（螺旋槽钢棒、螺旋肋钢棒）	2.0×10^5
注：必要时钢绞线可采用实测的弹性模量。	

附录 3 钢筋的计算截面面积表

表 1.钢筋的公称直径、公称截面面积及公称质量

公称直径 (mm)	不同根数钢筋的公称截面面积 (mm ²)									单根 钢筋 公称 质量 (kg/m)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
6	28.3	57	85	113	142	170	198	226	255	0.222
6.5	33.2	66	100	133	166	199	232	265	299	0.260
8	50.3	101	151	201	252	302	352	402	453	0.395
10	78.5	157	236	314	393	471	550	628	707	0.617
12	113.1	226	339	452	565	678	791	904	1017	0.888
14	153.9	308	461	615	769	923	1077	1231	1385	1.210
16	201.1	402	603	804	1005	1206	1407	1608	1809	1.580
18	254.5	509	763	1017	1272	1527	1781	2036	2290	2.000
20	314.2	628	942	1256	1570	1884	2199	2513	2827	2.470
22	380.1	760	1140	1520	1900	2281	2661	3041	3421	2.980
25	490.9	982	1473	1964	2454	2945	3436	3927	4418	3.850
28	615.8	1232	1847	2463	3079	3695	4310	4926	5542	4.830
32	804.2	1609	2413	3217	4021	4826	5630	6434	7238	6.310
36	1017.9	2036	3054	4072	5089	6107	7125	8143	9161	7.990
40	1256.6	2513	3770	5027	6283	7540	8796	10053	11310	9.870
50	1964	3928	5892	7856	9820	11784	13748	15712	17676	15.420

表 2.各种钢筋间距时每米板宽中的钢筋截面面积

钢筋 间距 /m	钢筋直径 (mm) 为下列数值时的钢筋截面面积/mm ²															
	6	6/8	8	8/10	10	10/12	12	12/14	14	14/16	16	16/18	18	20	22	25
70	404	561	718	920	1122	1369	1616	1907	2199	2536	2872	3254	3635	4488	5430	7012
75	377	524	670	859	1047	1278	1508	1780	2053	2367	2681	3037	3393	4189	5068	6545

80	353	491	628	805	982	1198	1414	1669	1924	2218	2513	2847	3181	3927	4752	6136
85	333	462	591	758	924	1127	1331	1571	1811	2088	2365	2680	2994	3696	4472	5775
90	314	436	559	716	873	1065	1257	1484	1710	1972	2234	2531	2827	3491	4224	5454
95	298	413	529	678	827	1009	1190	1405	1620	1869	2116	2398	2679	3307	4001	5167
100	283	393	503	644	785	958	1131	1335	1539	1775	2011	2278	2545	3142	3801	4909
110	257	357	457	585	714	871	1028	1214	1399	1614	1828	2071	2313	2856	3456	4462
120	236	327	419	537	654	798	942	1113	1283	1480	1676	1899	2121	2618	3168	4091
125	226	314	402	515	628	767	905	1068	1232	1420	1608	1822	2036	2513	3041	3927
130	217	302	387	495	604	737	870	1027	1184	1366	1547	1752	1957	2417	2924	3776
140	202	280	359	460	561	684	808	954	1100	1268	1436	1627	1818	2244	2715	3506
150	188	262	335	429	524	639	754	890	1026	1183	1340	1518	1696	2094	2534	3272
160	177	245	314	403	491	599	707	834	962	1110	1257	1424	1590	1963	2376	3068
170	166	231	296	379	462	564	665	785	906	1044	1183	1340	1497	1848	2236	2887
180	157	218	279	358	436	532	628	742	855	985	1117	1266	1414	1745	2112	2727
190	149	207	265	339	413	504	595	703	810	934	1058	1199	1339	1653	2001	2584
200	141	196	251	322	393	479	565	668	770	888	1005	1139	1272	1571	1901	2454
220	129	178	228	293	357	436	514	607	700	807	914	1036	1157	1428	1728	2231
240	118	164	209	268	327	399	471	556	641	740	838	949	1060	1309	1584	2045
250	113	157	201	258	314	383	452	534	616	710	804	911	1018	1257	1521	1963
260	109	151	193	248	302	369	435	514	592	682	773	858	979	1208	1462	1888
280	101	140	180	230	280	342	404	477	550	634	718	814	909	1122	1358	1753
300	94	131	168	215	262	319	377	445	513	592	670	759	848	1047	1267	1636
320	88	123	157	201	245	299	353	417	481	554	630	713	795	982	1188	1534
330	86	119	152	195	238	290	343	405	466	538	609	690	771	952	1152	1487

附录 4 其他规定

1.混凝土结构构件的承载力安全系数

表 2.混凝土结构构件的承载力安全系数 K

水工建筑物级别		1		2、3		4、5	
荷载效应组合		基本组合	偶然组合	基本组合	偶然组合	基本组合	偶然组合
钢筋混凝土、预应力混凝土		1.35	1.15	1.20	1.00	1.15	1.00
素混凝土	按受压承载力计算的受压构件、局部承压	1.45	1.25	1.30	1.10	1.25	1.05
	按受拉承载力计算的受压、受弯构件	2.20	1.90	2.00	1.70	1.90	1.60
<p>注 1：水工建筑物的级别应根据《水利水电工程等级划分及洪水标准》（SL252-2000）确定。</p> <p>注 2：结构在使用、施工、检修期的承载力计算，安全系数 K 应按表中基本组合取值；对地震及校核洪水位的承载力计算，安全系数 K 应按表中偶然组合取值。</p> <p>注 3：当荷载效应组合由永久荷载控制时，表列安全系数 K 应增加 0.05。</p> <p>注 4：当结构的受力情况较为复杂、施工特别困难、荷载不能准确估计、缺乏成熟的设计方法或结构有特殊要求时，承载力安全系数 K 宜适当提高。</p>							

2.混凝土保护层最小厚度

表 2.混凝土保护层最小厚度 单位：mm

项次	构件类别	环境类别				
		一	二	三	四	五
1	板、墙	20	25	30	45	50
2	梁、柱、墩	30	35	45	55	60
3	截面厚度不小于 2.5m 的底板及墩墙	—	40	50	60	65
<p>注 1：直接与地基接触的结构底层钢筋或无检修条件的结构，保护层厚度应适当增大。</p> <p>注 2：有抗冲耐磨要求的结构面层钢筋，保护层厚度应适当增大。</p> <p>注 3：混凝土强度等级不低于 C30 且浇筑质量有保证的预制构件或薄板，保护层厚度可</p>						

按表中数值减小 5mm。

注 4：钢筋表面涂塑或结构外表面敷设永久性涂料或面层时，保护层厚度可适当减小。

注 5：严寒和寒冷地区受冰冻的部位，保护层厚度还应符合《水工建筑物抗冰冻设计规范》（SL211-2006）的规定。

3.纵向受力钢筋的最小配筋率

表 3.钢筋混凝土构件纵向受力钢筋的最小配筋率 $\rho_{min}(\%)$

项次	分 类	钢 筋 种 类		
		HPB235 级	HRB335 级	HRB400 级、 RRB400 级
1	受弯构件、偏心受拉构件的受拉钢筋			
	梁	0.25	0.20	0.20
	板	0.20	0.15	0.15
2	轴心受压柱的全部纵向钢筋	0.60	0.60	0.55
3	偏心受压构件的受拉或受压钢筋			
	柱、拱	0.25	0.20	0.20
	墩墙	0.20	0.15	0.15

注 1：项次 1、3 中的配筋率是指钢筋截面面积与构件肋宽乘以有效高度的混凝土截面面积的比值，即 $\rho = \frac{A_s}{bh_0}$ 或 $\rho' = \frac{A_s'}{bh_0}$ ；项次 2 中的配筋率是指全部纵向钢筋截面面积与柱截面面积的比值。

注 2：温度、收缩等因素对结构产生的影响较大时，纵向受拉钢筋的最小配筋率应适当增大。

注 3：当结构有抗震设防要求时，钢筋混凝土框架结构构件的最小配筋率应按 SL191-2008 规范中第 13 章的规定取值。

4.梁中箍筋的最大间距

表 4.梁中箍筋的最大间距 s 单位：mm

项次	梁高 h	$KV > V_c$	$KV \leq V_c$
1	$h \leq 300$	150	200
2	$300 < h \leq 500$	200	300
3	$500 < h \leq 800$	250	350

4	$h > 800$	300	400
注：薄腹梁的箍筋间距宜适当减小。			