Dist	COUNTY	ROUTE	POST MILES TOTAL PROJECT	SHEET No.	TOTAL SHEETS

REGISTERED CIVIL ENGINEER

May 31, 2018

PLANS APPROVAL DATE

REGISTERED PROFESSIONAL ENGINEER Carl M. Duan No. C59976 Exp. 6-30-18 CIVIL STATE OF CALIFORNIA

THE STATE OF CALIFORNIA OR ITS OFFICERS OR AGENTS SHALL NOT BE RESPONSIBLE FOR THE ACCURACY OR COMPLETENESS OF SCANNED COPIES OF THIS PLAN SHEET.

2018 STANDARD PLAN D79

f'c = 6 ksi

ID	t	WALL A																			
		MINIMUM COVER TO 10'-0" Max COVER									20'-0" Max COVER									40'-0" Max COVER	
		METHOD 1			METHOD 2			METHOD 3A			METHOD 1			METHOD 2			METHOD 3A			METHOD 3A	
		Asi	Aso	Ase	Asi	Aso	Ase	Asi	Aso	Ase	Asi	Aso	Ase	Asi	Aso	Ase	Asi	Aso	Ase	Asi	Aso
24"	2½"	0.22	–	0.17	0.17	–	0.14	0.15	–	0.12	0.28	–	0.22	0.19	–	0.15	0.14	–	0.11	0.25	–
30"	2¾"	0.29	–	0.21	0.23	–	0.17	0.19	–	0.14	0.28	0.16	0.29	0.27	–	0.19	0.18	–	0.13	0.27	0.22
36"	3"	0.22	0.14	0.22	0.17	0.13	0.18	0.15	0.11	0.15	0.34	0.20	0.40	0.23	0.16	0.24	0.15	0.12	0.15	0.32	0.25
42"	3½"	0.18	0.12	0.18	0.15	0.11	0.15	0.13	0.10	0.13	0.36	0.21	0.44	0.25	0.17	0.25	0.16	0.12	0.17	0.34	0.27
48"	4"	0.20	0.12	0.20	0.14	0.10	0.14	0.11	0.08	0.11	0.38	0.23	0.48	0.27	0.19	0.27	0.18	0.13	0.18	0.36	0.28
54"	4½"	0.21	0.13	0.22	0.15	0.11	0.16	0.10	0.08	0.11	0.41	0.25	0.52	0.29	0.20	0.30	0.19	0.14	0.20	0.39	0.30
60"	5"	0.23	0.14	0.24	0.17	0.11	0.17	0.11	0.08	0.13	0.45	0.26	0.57	0.31	0.22	0.32	0.21	0.16	0.21	0.41	0.33
66"	5½"	0.25	0.15	0.26	0.18	0.12	0.18	0.12	0.09	0.16	0.48	0.28	–	0.34	0.24	0.35	0.22	0.17	0.23	0.44	0.35
72"	6"	0.27	0.16	0.28	0.19	0.13	0.20	0.13	0.10	0.19	0.52	0.30	–	0.36	0.25	0.37	0.24	0.18	0.24	0.47	0.40
78"	6½"	0.29	0.17	0.30	0.21	0.14	0.22	0.14	0.10	0.22	0.56	0.33	–	0.39	0.27	0.40	0.26	0.19	0.26	0.50	0.45
84"	7"	0.31	0.18	0.32	0.22	0.15	0.26	0.15	0.11	0.26	0.60	0.35	–	0.41	0.29	0.42	0.27	0.21	0.28	0.54	0.51
90"	7½"	0.33	0.20	0.34	0.24	0.16	0.30	0.16	0.12	0.30	0.64	0.37	–	0.44	0.31	0.45	0.29	0.22	0.30	0.57	0.56
96"	8"	0.35	0.21	0.36	0.26	0.18	0.34	0.17	0.13	0.34	0.68	0.39	–	0.47	0.33	0.48	0.31	0.23	0.34	0.60	0.62
102"	8½"	0.38	0.22	0.39	0.27	0.19	0.38	0.19	0.14	0.38	0.73	0.41	–	0.49	0.34	0.51	0.33	0.25	0.38	0.63	0.68
108"	9"	0.40	0.24	0.43	0.29	0.20	0.43	0.22	0.15	0.43	0.77	0.44	–	0.52	0.36	0.55	0.35	0.26	0.43	0.67	0.74
114"	9½"	0.42	0.25	0.47	0.31	0.21	0.47	0.24	0.15	0.47	0.82	0.46	–	0.55	0.38	0.58	0.37	0.28	0.47	0.70	0.80
120"	10"	0.45	0.26	0.52	0.32	0.22	0.52	0.26	0.16	0.52	0.86	0.48	–	0.58	0.40	0.62	0.39	0.29	0.52	0.74	0.86

f'c = 5 ksi

ID	t	WALL B																			
		MINIMUM COVER TO 10'-0" Max COVER									20'-0" Max COVER									40'-0" Max COVER	
		METHOD 1			METHOD 2			METHOD 3A			METHOD 1			METHOD 2			METHOD 3A			METHOD 3A	
		Asi	Aso	Ase	Asi	Aso	Ase	Asi	Aso	Ase	Asi	Aso	Ase	Asi	Aso	Ase	Asi	Aso	Ase	Asi	Aso
24"	3"	0.19	–	0.13	0.15	–	0.11	0.13	–	0.09	0.25	–	0.17	0.17	–	0.12	0.12	–	0.09	0.26	–
30"	3½"	0.23	–	0.14	0.19	–	0.12	0.16	–	0.10	0.34	–	0.20	0.23	–	0.14	0.17	–	0.10	0.21	0.17
36"	4"	0.14	0.08	0.14	0.12	0.08	0.12	0.10	0.07	0.10	0.23	0.12	0.24	0.16	0.10	0.17	0.12	0.08	0.12	0.24	0.18
42"	4½"	0.14	0.08	0.14	0.10	0.07	0.11	0.09	0.07	0.09	0.27	0.14	0.27	0.19	0.12	0.19	0.14	0.09	0.14	0.27	0.20
48"	5"	0.16	0.09	0.16	0.11	0.07	0.12	0.09	0.07	0.09	0.30	0.17	0.31	0.21	0.14	0.22	0.16	0.10	0.16	0.31	0.26
54"	5½"	0.18	0.10	0.18	0.13	0.08	0.13	0.09	0.07	0.11	0.34	0.19	0.35	0.24	0.15	0.24	0.17	0.12	0.18	0.34	0.33
60"	6"	0.20	0.11	0.20	0.14	0.09	0.14	0.10	0.07	0.14	0.37	0.21	0.41	0.26	0.17	0.27	0.19	0.13	0.20	0.38	0.39
66"	6½"	0.22	0.12	0.22	0.16	0.10	0.17	0.12	0.08	0.17	0.41	0.23	0.46	0.29	0.19	0.30	0.21	0.15	0.21	0.41	0.46
72"	7"	0.24	0.13	0.24	0.17	0.11	0.20	0.13	0.09	0.20	0.45	0.25	0.52	0.32	0.21	0.32	0.23	0.16	0.23	0.45	0.52
78"	7½"	0.26	0.15	0.26	0.19	0.12	0.23	0.14	0.09	0.23	0.48	0.27	0.57	0.34	0.23	0.35	0.25	0.17	0.25	0.48	0.59
84"	8"	0.28	0.16	0.29	0.20	0.13	0.27	0.15	0.10	0.27	0.52	0.30	0.63	0.37	0.25	0.38	0.26	0.19	0.27	0.51	0.66
90"	8½"	0.30	0.17	0.31	0.22	0.14	0.30	0.16	0.11	0.30	0.56	0.32	–	0.40	0.26	0.41	0.28	0.20	0.30	0.55	0.73
96"	9"	0.32	0.18	0.34	0.23	0.15	0.34	0.17	0.12	0.34	0.60	0.34	–	0.43	0.28	0.44	0.30	0.22	0.34	0.58	0.80
102"	9½"	0.35	0.20	0.39	0.25	0.17	0.39	0.20	0.13	0.39	0.64	0.37	–	0.45	0.30	0.46	0.32	0.23	0.39	0.62	0.88
108"	10"	0.37	0.21	0.43	0.27	0.18	0.43	0.22	0.14	0.43	0.68	0.39	–	0.48	0.32	0.49	0.34	0.24	0.43	0.65	0.95
114"	10½"	0.39	0.23	0.48	0.29	0.19	0.48	0.24	0.15	0.48	0.72	0.42	–	0.51	0.34	0.52	0.36	0.26	0.48	0.69	1.03
120"	11"	0.42	0.24	0.53	0.30	0.20	0.53	0.27	0.16	0.53	0.77	0.44	–	0.54	0.36	0.55	0.38	0.27	0.53	0.73	1.10

f'c = 6 ksi

ID	t	WALL X															
		Min COVER TO 10'-0" Max COVER						10.1' TO 20'-0" Max COVER						20.1' TO 30'-0" Max COVER			
		METHOD 3A			METHOD 3B			METHOD 3A			METHOD 3B			METHOD 3A		METHOD 3B	
		Asi	Aso	Ase	Asi	Aso	Ase	Asi	Aso	Ase	Asi	Aso	Ase	Asi	Aso	Asi	Aso
24"	1⅞"	0.19	–	0.16	0.18	–	0.15	0.14	–	0.12	0.12	–	0.10	0.22	–	0.19	–
30"	2⅛"	0.24	–	0.18	0.22	–	0.17	0.17	–	0.13	0.14	–	0.11	0.20	0.17	0.23	–
36"	2⅜"	0.18	0.15	0.18	0.17	0.14	0.17	0.13	0.11	0.14	0.11	0.10	0.11	0.21	0.18	0.17	0.16
42"	2½"	0.22	0.18	0.22	0.21	0.17	0.21	0.18	0.16	0.19	0.15	0.14	0.15	0.29	0.27	0.23	0.23
48"	2⅝"	0.21	0.17	0.21	0.20	0.16	0.21	0.23	0.21	0.23	0.18	0.18	0.18	0.36	0.35	0.29	0.30
54"	2⅞"	0.18	0.15	0.19	0.18	0.14	0.18	0.25	0.23	0.25	0.20	0.20	0.20	0.39	0.38	0.31	0.33
60"	3½"	0.14	0.11	0.14	0.13	0.10	0.14	0.22	0.19	0.22	0.18	0.17	0.18	0.33	0.30	0.26	0.26
66"	3¾"	0.13	0.11	0.15	0.13	0.10	0.15	0.24	0.21	0.24	0.19	0.19	0.20	0.37	0.34	0.29	0.29
72"	4¼"	0.13	0.11	0.18	0.11	0.10	0.18	0.24	0.21	0.24	0.19	0.18	0.20	0.36	0.32	0.29	0.28
78"	4¾"	0.13	0.11	0.22	0.11	0.10	0.22	0.24	0.21	0.24	0.19	0.18	0.22	0.36	0.32	0.29	0.28
84"	5¼"	0.14	0.11	0.25	0.13	0.10	0.25	0.24	0.21	0.25	0.20	0.18	0.25	0.36	0.32	0.29	0.28
90"	5¾"	0.15	0.12	0.29	0.15	0.11	0.29	0.26	0.22	0.29	0.22	0.20	0.29	0.39	0.34	0.32	0.30
96"	6"	0.17	0.13	0.33	0.17	0.11	0.33	0.27	0.23	0.33	0.22	0.20	0.33	0.40	0.36	0.32	0.31
102"	6½"	0.19	0.14	0.37	0.19	0.12	0.37	0.29	0.25	0.37	0.24	0.22	0.37	0.43	0.38	0.35	0.33
108"	7"	0.21	0.15	0.41	0.21	0.13	0.41	0.32	0.27	0.41	0.26	0.23	0.41	0.46	0.40	0.38	0.35
114"	7½"	0.23	0.16	0.46	0.23	0.14	0.46	0.34	0.28	0.46	0.28	0.25	0.46	0.49	0.42	0.41	0.37
120"	8"	0.26	0.17	0.51	0.26	0.16	0.51	0.36	0.30	0.51	0.30	0.26	0.51	0.52	0.44	0.43	0.39

f'c = 6 ksi

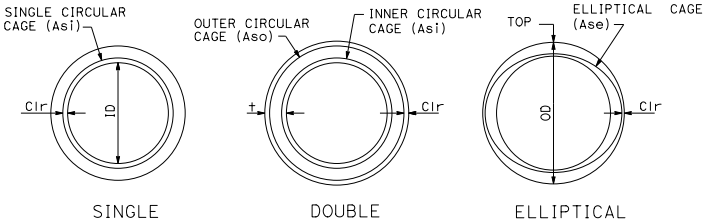
ID	t	WALL AA	
		80'-0" Max COVER	
		METHOD 3B	
		Asi	Aso
24"	5¾"	0.14	0.07
30"	6"	0.20	0.15
36"	6½"	0.25	0.28
42"	7"	0.31	0.42
48"	7½"	0.37	0.56
54"	8"	0.43	0.70
60"	8½"	0.49	0.85
66"	9"	0.55	1.00
72"	9½"	0.61	1.15
78"	10"	0.67	1.06
84"	10½"	0.73	1.20

f'c = 7 ksi

f'c = 5 ksi

ID	t	WALL BB	
		80'-0" Max COVER	
		METHOD 3B	
		Asi	Aso
24"	6½"	0.13	0.07
30"	7"	0.17	0.11
36"	7½"	0.22	0.27
42"	8"	0.28	0.44
48"	8½"	0.33	0.61
54"	9"	0.39	0.78
60"	9½"	0.45	0.95
66"	10"	0.51	1.13
72"	10½"	0.57	1.31
78"	11"	0.62	1.18
84"	11½"	0.68	1.33

f'c = 6 ksi



CAGE REINFORCEMENT

t = Pipe barrel wall thickness, inches

Asi = Inner cage reinforcement, or single circular cage reinforcement, square inches/LF

Aso = Outer cage reinforcement, square inches/LF

Ase = Elliptical single cage reinforcement, square inches/LF

Clr = Design clearance, inches (see Note 6)

DESIGN NOTES:

Design: AASHTO LRFD Bridge Design Specifications, 4th edition with California Amendments. ACPA DESIGN DATA 1, October 2007. DIRECT DESIGN METHOD

Earth Loading: Paris/Uniform Soil Pressure Distribution
Vertical: 140 pcf
Horizontal: Varies, see design lateral pressure chart (Circular Pipe only)

Unit Stresses: (Used in Design Tables)
fy = 65 ksi
f'c = See Tables

The RCP as shown on this sheet is not intended to be used in a corrosive environment. A special design may be required.

NOTES:

1. For details of the method of excavation, backfill and bedding (Method 1, Method 2, etc.), see Standard Plan A62D.
2. The tables for minimum allowable classes and D-loads of RCP on Standard Plan A62D shall not apply to direct design RCP.
3. Notes 3, 9 and 10 on Standard Plan A62D shall apply to direct design RCP.
4. Throughout the length of any given culvert, the direct design selected by the Contractor shall be the same, including the method of excavation, backfill and bedding.
5. The embankment height prior to excavation specified in note 5 of the Standard Plan A62D shall apply to the direct design RCP installation when Method 2, 3A or 3B are used.
6. For single circular cage reinforcement, minimum clearance shall be 40% of the wall thickness (t). For elliptical and double circular cage reinforcement where the wall thickness (t) is less than 2½", the minimum clearance (Clr) for reinforcement shall be ¾", and where the wall thickness (t) is 2½" or more, the minimum clearance (Clr) for reinforcement shall be 1".
7. Minimum cover measured at the edge of pavement shall be 2'-0" to top of HMA or existing AC pavement and 1'-0" to top of rigid pavement.
8. Cover greater than the table maximum requires a special design.

STATE OF CALIFORNIA
DEPARTMENT OF TRANSPORTATION

PRECAST REINFORCED CONCRETE PIPE DIRECT DESIGN METHOD

NO SCALE

D79

1-29-18